الصيدلية البحرية

Marine Pharmacy

الطريق إلى علاج الأمراض المستعصية ، وتحسين الصحة العامة وصحة البشرة ، والقدرة الجنسية

دكتور

حسن عبد اللّه الشرقاوي

المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد
فرع الاسكندرية - مصر



القاهرة : ٤ ميدان حليم خلف بنك فيصل
ش ٢٦ يوليو من ميدان الأوبرا ت : ٠١٠٠٠٠٤٠٤٦ ـ ٢٧٨٧٧٥٧٤
Tokoboko_5@yahoo.com

بطاقة فهرسة

مكتبة جزيرة الورد

اسم الكتاب: الصيدلية البحرية

اسم المؤلف: د. حسن عبد الله الشرقاوي

رقم الإيداع : ١٧٥٠٩ / ٢٠١٠

الطبعة الأولى ٢٠١١



يقول الله عز وجل في كتابه العزيز عن البحر:

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلۡبَحۡرَ لِتَأۡكُلُواْ مِنۡهُ لَحۡمًا طَرِيًّا ﴾

(صدق الله العظيم)

(النحل : ١٤)

إهـــــداء

إلى البحر؛ ذلك المخلوق المهيبْ..

إلى موجه.. وهوله.. وكائناته المسبحاتْ..

أرددُ بقلبٍ ساجد:

﴿ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ﴿١٩١﴾ ﴾

(آل عمران: ١٩١)

مقدمة

باسمِ اللهِ الذي علَّمَ داوودَ وفَهَّمَ سليمانْ..
باسمِ الذي أودعَ البحرَ كنوزاً منها اللآلىءُ والمرجانْ..
وزينَ جوفَهُ بجواهرٍ غيرِ مقدراتٍ بأثمانْ..
باسمهِ نضعَ ذلك المؤلفَ كلفتةٍ وبيانْ..
وعلى من لا نبي بعدهُ صلواتٌ وسلامْ..
خيرِ من تأملَ ملكوتَ ربهِ بفطنةٍ وإحكامْ..

ثم أما بعد،،،

عزيزي القارىء...

إذا ألقيت على البحر نظرة عابرة لهالك اتساع مدده، وهياج موجه، لكنك لن تعرف حقاً عظمته، وما خلق عليه من حكمة وروعة.. ما لم تلق نظرة مماثلة على جوفه.. فهناك تكمن الأسرار.. ولكل سر حكاية.. ولكل حكاية جاذبية.. ذلك بأن الخالق الله، والبارىء الله، والمصور الله!!

وكما فوق الأرض عوالم متباينات؛ بين حيوانات ونباتات، وفقاريات ولافقاريات، وأشجار وشجيرات، وميكروبات وثدييات... إلخ.. فتحت سطح الماء تقبع نفس العوالم، بيد أنها تكيفت بفضل خالقها على هذا النحو المبهر.. وذلك المنظر المؤثر..

ولو قُدِّر لأمرءٍ أن يغوص بين جنبات هذا العالم المترامي الأطراف لشعر بجلال الخالق.. ولو قُدِّر لواحد من العلماء أن يعمل على أفراد هذا العالم لقوى يقينه بحكمة الخالق.. ولو قُدِّر لمطلع أن تتجمع بين يديه معلومات عن سحر هذا العالم لوعى مِنة الخالق..

وسحر هذا العالم مسخر - بإذن العلي القدير - بين يديك أيها الإنسان.. فهل تضطلع بالعمل لأجل الفوز به.. وهل تَجِد في الاستفادة منه.. أم عساك تبقى واقفًا متأملًا دونما السعي إليه؟؟

ولهذا فقد لفت نظري - وبالتأكيد أنظاركم - كَمَ ما وُضع من مؤلفات في الطب الشعبي القائم على التداوي بالأعشاب، وما ينمو فوق سطح الأرض من نباتات.. وذهب المصنفون في ذلك مذاهبهم، وطرق المعالجون لأجل هذا طرائقهم.. ولكن ندر أن اعتمد أي منهم على البحر في صيدليته، أو تحدث عن مخلوقاته في وصفاته.. لذا تراءى لنا أن نكتب في هذا الصدد كتابًا، ونجمع لأجله خبرًا وبيانًا، عسى أن يتعرف العوام على مستخرجاته، أو ربما قاد ذلك المتخصصين إلى تجويد منتجاته، والعمل على تحسين طرق الاستخراج، والكشف عن المزيد من المركبات؛ كعقاقير ودواءات!!

■ ■ ■

لقد رتبنا كتابنا هذا - بفضل الله ومنته - على عشرة فصول، بحيث يحمل كل واحد منها - بعد الفصل الثالث - اسمًا عامًا لمجموعة دوائية - مثلًا - كالمضادات الحيوية.. وتحت هذا الاسم شرحنا ماهيته، وما يهمنا من التعريف، ثم أدرجنا أشهر المستخرجات، وأهم المنتجات، ومع هذا لوحنا بطرق الاستكشاف، وما تجمع لدينا من معلومات عن

التوصيف.. وزودنا المجلد في فصوله بصور وأشكال تزيد من إيضاح المعلومة، وما يعتري الفهم من إشكال.. وعمدنا إلى وضع الكتابة الأجنبية – انجليزية كانت أم لاتينية – للمصطلحات بين قوسين لمن عساه أراد الرجوع إلى مرجع أجنبي فتحل له فائدة إضافية.. هذا ولم نطنب في عرض الموضوع الواحد لاسيما في الفصول من الرابع إلى العاشر، واكتفينا بأمثلة توضح الغرض من الاستعراض، ألا وهو مكنونات الكنز الإلهي تحت الماء..

■ ■ ■

والفصول مرتبات – بشكل عام – كالأتي:

- **في الفصل الأول**.. ألقينا نظرة عابرة على البحار ومستقبل العقاقير الطبية بها..
- **في الفصل الثاني**.. استعرضنا الحديث عن أشهر الكائنات الحية البحرية التي يُستخرج منها مواد نشطة بيولوجيًا..
- **في الفصل الثالث**.. تعرضنا لنماذج شهيرة من المواد النشطة بيولوجيًا.. وقمنا بشرح المصطلحات التي ستقابلك – قارئنا العزيز – في الفصول اللاحقة، بحيث تلم بها جيدًا فلا يصيب فهمك الارباك، أو تتشابك في ذهنك المعلومات..
- **في الفصل الرابع**.. تناولنا الحديث عن المضادات الميكروبية المستخلصة من مصادر بحرية.. بما تشمل مضادات البكتيريا، والفطريات، والفيروسات..

- **في الفصل الخامس..** تحدثنا عن مضادات الالتهابات البحرية من مصادرها المختلفة..
- **في الفصل السادس..** تناولنا الحديث عن مضادات التخثر البحرية من مصادرها المختلفة..
- **في الفصل السابع..** تحدثنا عن مضادات الملاريا البحرية من مصادرها المختلفة..
- **في الفصل الثامن..** تناولنا الحديث عن مضادات الأورام السرطانية، والإيدز البحرية من مصادرها المختلفة..
- **في الفصل التاسع..** تعرفنا على المكملات الغذائية البحرية، وفوائدها المختلفة..
- **في الفصل العاشر..** تعرضنا للحديث عن مستحضرات التجميل البحرية، ومدى عنايتها بالأجزاء المختلفة للجسم البشري..



عزيزي القارىء...

الوريقات التي سنخطو عليها بأنامل أقلامنا ستظهر كَمْ أن المنح كثيرة، ولكن أيناه الذي يدرك.. وأيناه الذي يُقَدِر؟!

فلله رب العالمين الحمد والشكر، والثناء الحسن...

المؤلف

الإسكندرية في مايو ٢٠١٠م

قال شاعر النيل (حافظ ابراهيم) في شأن البحر:

أنا البحرُ في أحشائهِ الدرُ كامنٌ

فهل سائلوا الغواصَ عن صدفاتي؟

البحار ومستقبل العقاقير الطبية



الفصل الأول

جاء ذات يوم فى تقرير إحدى اللجان الأمريكية المعنية بدراسة البحار والاستفادة من مكنونها، ما يلى:

«لقد ثبت أن للعديد من الحيوانات اللافقارية - وللطحالب أيضًا - صفات خاصة تحث على الاهتمام، فالكثير منها يمتص أثار العناصر الثقيلة الضئيلة من الماء ويقوم بتركيزه في داخل أنسجته.. وبعض الكائنات سام، كما أن بعض آخر منها يطلق موادًا تعمل على تنفير أو اجتذاب أنواع أخرى، وتوحى هذه الصفات بأن الدراسات الكمياوية والحيوية المنظمة قد تؤدى إلى اكتشاف نواتج بحرية جديدة كالمبيدات الحشرية والمبيدات العشبية ومكيفات التربة والأسمدة والأدوية بما في ذلك المضادات الحيوية ذاتها».

يقول الدكتور (محيي الدين عمر) : استشاري التغذية بجامعة الملك فهد :

« أصبحت البحار الآن ميدانًا لعلم العقاقير، وكذلك مصدرًا لانتاج العديد من الأدوية»

******

يقول الدكتور (فيربسيت) : أستاذ العقاقير في جامعة نانت الفرنسية :

«منذ آلاف السنين تعيش الحيوانات والنباتات البحرية متسلحة بوسائل دفاعية متنوعة، مثل الأشواك والكلابات والمجسات، بالاضافة إلى الاشارات الكيميائية العنيفة – متمثلة في إفرازات بعينها – التي تمكنها من القبض على فريستها وحماية نفسها من الاعتداءات»

******

لطالما كانت الطبيعة بمكنوناتها – والتي حبانا الله سبحانه وتعالى إياها – المصدر الأول للعقاقير والأدوية.. فما المضاد الحيوي المعروف «بالبنسلين» – والذي أنتج كأول مضاد حيوي على نطاق تجاري في أربعينيات القرن العشرين – إلا مادة يفرزها فطر عفن الخبز.. وما «الأسبرين» المستخدم لسنوات طويلة كمسكن للآلام إلا مادة قد تم فصلها من جذع أشجار الويلو.. وما «الكافيين» إلا مادة طبيعية تُستخرج من القهوة والشاي.. وما «المورفين» المسكن للآلام ذي الصيت الذائع إلا وقد تم فصله من أشجار الخشخاش..

وما «الأفيدرين» المستخدم في علاج الزكام والربو إلا وقد تحصل عليه من نبات الإفيدرا المعروف وما «الكوكايين» إلا مستخرج من نبات الكوكا وغيرهم الكثير والكثير!!

على الجانب الآخر – وما يهمنا في موضوعنا هذا – تأكد في العقدين الآخيرين لدى علماء الأحياء البحرية(*) أن البحار والمحيطات ربما تكون مصدر للعقاقير خلال العقود المقبلة.. وأن الطحالب البحرية، واللافقاريات البحرية، والشعاب المرجانية الرخوة، والأسفنجيات.. وغيرها قد تكون مصدر طبيعي – بل قل كنز – للعديد من من العقاقير الحيوية؛ كمضادات السرطان والالتهابات، ومضادات الفطريات والبكتيريا والفيروسات..

فالبحر – بما يحوي من كائنات حية، وتنوع بيولوجي هائل، يُستخرج منها علي اختلاف أشكالها وأنواعها مواد هامة بيولوجيًا – يُشبه مصنعًا عملاقًا لإنتاج الأدوية والعقاقير الطبية.. أو هناك بالأحرى كنز إلهي كائن بباطن البحر، يمكن الحصول على بعض جواهره، ليعتمد عليها الإنسان في حياته اليومية!!

نعم.. لقد كان البحر على مر الزمان – ولايزال – بالنسبة للعلماء ملهمًا ومعينًا على الوصول للحقائق العلمية التي غيرت – ولاتزال – كثيرًا من أوجه القصور في علاج العديد من الأمراض التي تصيب بني الإنسان..

(*) يُعرف علم الاحياء البحرية على أنه "العلم الذي يدرس الكائنات الحية في البحار والمحيطات، وكيفية تفاعلها معًا من ناحية، ومع البيئة من ناحية أخرى".. أما البيئة البحرية فتعرف على أنها "المساحة المائية الشاسعة التي تتميز بزيادة كبيرة في نسبة المواد الصلبة الذائبة فيها عن نسبتها في المياه العذبة، وتشتمل على كائنات حية نباتية وحيوانية متنوعة في أشكالها و ألوانها و طرق معيشتها وأنواعها، فضلًا عن مكونات أخرى غير حية.. ومع ذلك فبين مكونات البيئة المختلفة عدد من العلاقات التي تحكم تفاعلاتها واتزانها"..

وإن البحث عن المزيد من مثل هذه المواد، وتطوير طرق إنتاجها، لزيادة كمها، وتحسين خواصها، وتوفيرها بسوق الدواء والعقاقير، لهو من أهم ما يجب أن يشغل بال علماء البحار.. فلقد كان – علي سبيل المثال – لأهمية أعشاب البحر بأنواعها أن سعت دول شرق آسيا – بما فى ذلك الصين واليابان – علي الاهتمام باستزراعها وإكثارها وتحسين خواصها الوراثية.. وبالفعل فقد حسّن العلماء الصينيون فيما مضي خواص طحلب لاميناريا جابونيكا الذي لم تكن توافقه المياه والأجواء الصينية، واستطاعوا زيادة الإنتاجية بأضعاف مضاعفة.. كذلك فقد نجح الأمريكيون والكنديون في تنمية طحلب كوندنوس الشهير بإنتاجه للكارجينان والمتوفر كسلالة برية في أمريكا الشمالية..

ويعلل العلماء – في الحقيقية – إنتاج هذه الكائنات لمثل هذه المواد بغرض الدفاع عن نفسها من أعداءها المعروفين.. فمثلًا تحمي الشعاب المرجانية الرخوة نفسها عن طريق إنتاج مواد سامة لوقف نمو الشعاب المجاورة، وهي بالضبط المواد التي تستخدم من قبل الإنسان لعلاج الأورام السرطانية.. ولأن الشعاب المرجانية والإسفنج تتغذى جميعها عن طريق ترشيح كميات كبيرة من ماء البحر، فقد كان ضروريًا أن تنتج مضادات حيوية لمقاومة البكتيريا الممرضة في هذه المياه!!

وتقول الإحصائيات العلمية أن "احتمالية النجاح فى الحصول على مركب كيميائي جديد يعادل خمسمائة مرة وجوده فى البحر عنه فى المصادر الأرضية".. غير أنه مع ذلك هناك مشاكل للحصول على هذه المواد من البحر، حيث أن كمياتها ضئيلة للغاية في الطبيعة.. ولابد من أجل الحصول على كميات كبيرة من استحثاث الكائن الحي، لإنتاج مثل هذه المواد.. ولكن البحث العلمي يقدم حلولًا لذلك عن طريق

عمليات الاستزراع المائي لتربية الكائن تحت ظروف محددة.. ولا يخفى على أحد أنه أمكن – فعليًا – استزراع الإسفنج والشعاب المرجانية وغيرها من الطحالب والأعشاب البحرية، وغيرهم من الكائنات البحرية.. أو عن طريق زراعة الخلايا والأنسجة.. كما تلعب التقانة الحيوية دورًا في عزل الجينات المسئولة عن إنتاج الإنزيمات المحفزة لهذه المواد وإعادة زرعها فى أنواع مخصصة من البكتريا، لإنتاجها – كالأنسولين – على نطاق واسع.. وذلك فيما يُعرف بتقنية الدنا المطعوم (**Recombinant DNA**)!!.

وثمة إثارة نلحظها حين نعرف أنه تم التعرف – حتى الآن – على أكثر من ٥٥٠٠ صنف بحري، يمكن أن تكون مصدرًا رئيسيًا للعقاقير الطبية.. وقد برز لأرض الواقع – حتى الآن – ما يربو على ٢٥٠ انجاز كنتاج حتمي لأبحاث علمية جادة، من أهمها التوصل الى محاصرة فيروسات الوباء الرئوي القاتل الذي أثار الهلع في جميع أنحاء العالم لقرون طويلة!!

وما يلي ملخص لشيىء من كنوز الصيدلية البحرية، نفرد له بسطًا في الفصول الآتية.. وليس أدل على ثراء ذلك الكنز الالهي من الأمثلة التى سنسوقها للتو، فدعونا نستعرضها معًا فى نقاط رشيقة:

– من الإسفنجيات، وخيار البحر، والشعاب المرجانية، والأعشاب البحرية، وغيرهم يمكن استخلاص مواد نشطة تُستخدم في علاج العديد من الأمراض؛ كالعدوى الفيروسية والبكتيرية، والأورام السرطانية، وسرطان الدم (لوكيميا)..

– من الإسفنج.. يُستخرج عدد من الأحماض الدهنية ذات الأوزان الجزئية العالية..

- من بعض إسفنجيات البلاد شبه الحارة استخلصت مواد لعلاج إصابات الجلد والتهاباته، ولعلاج تسمم الغذاء والدم، ولعلاج مرض انتفاخ الرئة الناجم عن الإصابة بالبكتيريا العنقودية..

- من جدار جسم خيار البحر - وهو حيوان من الرخويات - يستخرج خليط من مركبات السبوتين والتي لها صفات مضادة للأورام، ولها نشاط عضلي عصبي..

- تحتوي بعض الرخويات على مسكنات للألم ذات فاعلية تفوق بألف مرة أي مواد مستخرجة من المورفين..

- أمكن فصل مضادات تجلط الدم من شقائق نعمان البحر..

- من سمك السلمون يُستخرج هرمون (كالسيتونين)؛ المسئول بشكل أساسي عن عمليات الأيض الغذائي لعنصر الكالسيوم في جسم الإنسان، وهو ذو فائدة في خفض مستوى الكالسيوم في الدم بسرعة كبيرة عن طريق تثبيط عملية سحبه من العظام..

- من المرجان اللين في منطقة البحر الكاريبي تم فصل هرمون (البروستاجلاندين) ومشتقاته..

- من الأرانب البحرية (حيوان من الرخويات ذو مجسات شبيهة بالآذان).. تُستخرج مُضادات للأورام بالإضافة إلي مجموعة من نواتج الأيض الهالوجينية.

- من بعض أنواع الشعاب.. تُستخرج مواد فعالة في علاج السرطان..

- من الشعب المرجاني الرخو المتواجد فى جزر هاواي، والمعرف

علميًا بـ (بلايثوا توكسيكا ***Palytho toxica***).. تُنتج مادة سامة شديدة السمية، وكذا التعقيد في بناءها الكيميائي، وتسمى (بلايتوكسين – **Playtoxin**)

- من بعض الزقيات (طائفة من الحيوانات البحرية ذات أجسام شبيهة بالزقاق).. تُستخرج مُضادات فيروسية، بجانب عدد من المواد الأخري التي تُستخدم في علاج أمراض الجهاز الدوري..

- من الرخويات البحرية من نيوزلندا يُستخرج عقار لعلاج مرض تآكل الغضاريف أو التهابات العظام، حيث يقوم بتعويض الغضاريف التالفة من خلال بناءها مجددًا.. ويحمل الاسم **(Seaton)**..

- من الغدة الذكرية الموجودة لدى سمكة الرنكة – المنتمية إلى فصيلة الصابوغيات – الغنية بمادة الثيميدين إنتاج مادة الازيدوثميدين..

- من بعض أنواع البكتيريا التي تعيش في صورة تكافلية مع مرجان المحيط الهندي تستخرج مضادات للأورام، فضلًا عن ميزاتها كمضاد حيوي فعال..

- من بعض أنواع شقائق النعمان البحرية التي يؤدي لمسها إلى الشعور بالهرش.. ومن بعض المخروطيات (جنس من الرخويات التي تعيش في الشواطئ الاستوائية) تُستخرج سموم فتاكة، ذات أهمية بالغة في انتاج المواد المخدرة للعمليات الجراحية..

- تستخدم الهياكل الخارجية المتكلسة لمرجان عرق اللؤلؤ المتشعب في جراحة العظام التالفة حيث تساعد هذه المواد على تدعيم

العظام وإعادة تشكلها بشكل طبيعي خلال بضعة أشهر..

- من الإسفنجيات الموجودة بالمحيط الهادي تستخرج مواد لها فعاليتها في منع الانزيمات التي لها علاقة في ظهور الاضطرابات الناتجة عن تلف الاعصاب كمرض الزهايمر..

- يستخرج من قرش البحار الأوروبي الصغير.. مادة نشطة للغاية لها تأثير مهم على بعض أنواع السرطانات،تعمل على إيقاف تكون الأوعية الجديدة المسرطنة..

- من أرانب البحر المتواجدة في المحيط الهندي – مواد لها آثار مدهشة جدًا في علاج السرطان. ولقد استطاع العلماء استخراج مادة الدولاستاتين الفعالة على بعض الخلايا المسرطنة..

- من البذاءات البحرية (**Ecteinascidins**) التى تعيش فى بيئة نبات المانجروف بفلوريدا وأماكن أخرى بالبحر الكاريبي تم عزل مركب مضاد للسرطان يُعرف بـ (اكتيناسيين).. وقد جرب لعلاج سرطان الثدي والمبايض في الإنسان، و أظهر نتائج واعدة..

- من الحيوان اللافقاري المسمى بـ (برايوزوا – **Bryozoa**) تم فصل مركب طبيعي يعرف باسم (بريوستاتين– **Bryostatin**) ويستغل كمضاد للسرطان.. ومن الملفت للنظر أن قدرته تفوق – كما يقول المصدر –العلاج الكيميائي.. ويقوم هذا المركب بقتل الخلايا السرطانية دون السليمة، بل و يحفز إنتاج الأخيرة..

- من الحيوانات المعروفة بأسواط البحر، والموجودة فى فلوريدا و البهاما تنتج مجموعة من المركبات الطبيعية التى تحمل الاسم العلمي (**Pseudopterosins**).. وقد ثبت أن لهذه المركبات قدرة فائقة على

علاج الالتهابات والتورمات، ومن ذلك التهاب الجلد، كما تساهم في سرعة التئام الجروح وفي علاج الصدفية و التهاب المفاصل.. كذلك يستخدم كعقار لتقليل النمش الجلدي للإنسان..

- من صنف من القواقع البحرية ينتج مادة تستعمل دواء لاسترخاء العضلات..

- من غضاريف سمك القرش.. يُستخرج مثبط لأورام الجهاز العصبي، كما اكتُشِف في هذه الغضاريف مثبطات لإنزيمي الليسوزيم والبروتييز، ومُثبطات أخري قوية للنمو الخلوي..

- يُستخرج من الحيتان – خاصة التي تعيش في شمال المحيط الأطلسي – زيت الكبد.. والجدير بالذكر أن زيت كبد الحوت يُستعمل داخل محافظ جيلاتينية كمصدر غني جدًا بالفيتامينات (أ & د).. ويُوصف لعلاج مرض الكساح في الأطفال..

- من أغلفة القشريات (الجمبري، الكابوريا).. يُستخرج الكيتين ذو الأهمية الطبية كما يدخل في بعض الصناعات الغذائية، ويُستخدم بوسائل التكنولوجيا الحيوية في إنتاج الأنزيم المُحلل له، والمعروف بـ (الكيتينيز Chitinase)، ومن الكيتين يُحضَّر الكيتوسان ذو الاستخدامات والتطبيقات العديدة منها صناعة المواد اللاصقة، وصناعة الأدوية كحامل للعقاقير، ومُرسِب في الصناعات الكيماوية، وفي صناعة أفلام التصوير، وفي صناعة الورق والمنسوجات، وفي صناعة بعض الأدوات الجراحية ، وفي اليابان يستخدمونه في تنقية مياه الشرب!!

- من أمعاء سمك (الشبوط).. يُستخرج مركب (اللونجفيل)،

والذي يُستخدم في الأبحاث الطبية كعامل لزيادة عمر الفئران ما لم تتعرض لُمرضات قاتلة..

- من بعض الديدان البحرية.. تُستخرج أنواع من المبيدات الحشرية.. فضلًا عن مضادات ميكروبية..

- من بعض الكائنات البحرية.. تُستخرج أنواع كثيرة من السموم ذات الاستخدامات الهامة في مجال العقاقير، كمسكنات للألم أو مقويات للعضلات، كما تدخل في صناعة الكيماويات الحشرية والمبيدات..

- من الكيماويات الطبيعية التي تحكم عملية التكاثر والخصوبة في الأسماك.. يُمكن أن يحصل الإنسان علي أدوية لعلاج العقم!!

- من لُعاب الأخطبوط تُفصل مادة يمكن استخدامها كمنشط معتبر للقلب..

- يحتوي دم سرطان البحر على مادة تستخدم في الكشف عن أنواع العدوى المختلفة.. ولتعيين درجة نقاء العديد من الأدوية كذلك..

- من بعض أنواع المحار والسمك الكروي فصلت سمومًا ذات تأثير تخديري أقوى ٢٠٠ ألف مرة من الأدوية المستخدمة لنفس الغرض..

- استخدم علماء الأحياء البحرية قنفذ البحر كأحد الحيوانات لاكتشاف تأثير المركبات الكيميائية على مختلف أجنّة الحيوانات ..حيث يضع الكثير من البيض الكبير الحجم، الأمر الذي يسهل مثل هذه التجارب..

- استخدم علماء الأحياء البحرية ألياف العصب الضخم لحيوان من الرخويات كالحَبَّار، لعمل أبحاث ذات قيمة للكشف عن كيفية عمل الأعصاب.. وألياف عصب الحَبَّار كبيرة لدرجة تمكنهم من أن يضعوا آلات تسجيل الاستجابات الآلية والكيميائية والكهربائية للأعصاب داخل أجزاء العصب المختلفة لعلهم يفهمون كيف يرسل الدماغ البشري رسائله إلى نقاط الأداء المختلفة في الجسم!!

- يدرس الباحثون الخلايا العصبية العملاقة التي تُفْصل من الكركند، والحبّار، والديدان البحرية للحصول على معلومات أكثر عن وظائف الأعصاب في جسم الإنسان..

- يستخرج من الطحالب البحرية – لاسيما الحمراء منها – مضادات لتجلط الدم، تشبه الهيبارين الطبيعي..

- في اليابان يُستعمل طحلب أحمر يُعرف كدواء طارد للديدان المعوية، يؤخذ عن طريق الفم..

- من الطحالب البحرية التي تستوطن المناطق الاستوائية.. يُمكن الحصول علي مواد ذات أهمية صناعية (تربينات ثنائية وكاروتينندات)..

- من الطحالب الحمراء.. يُستخرج العديد من المواد المفيدة في مجال البحث العلمي والتقنية الحيوية؛ كالآجار والآجاروز والكارجينان، هذا ويُستخدم الآجار كعامل مُصلِّب للأوساط الغذائية الميكروبية وفي مجال زراعة الأنسجة والخلايا.. ويُستخدم الآجاروز (وهو الصورة الأكثر نقاوة من الآجار) في تحاليل معملية وبحثية هامة لفحص عينات الأحماض النووية والبروتين.. كما يُستخدم في أبحاث الأنزيمات كوسط دُعامي.. ويُستخدم الكاراجينان في كثير من الصناعات الغذائية ومعاجين الأسنان..

- من الطحالب البنيـة.. يُستخرج الألجين (حمض الألجينيك) الـذي يُستخدم في صناعة المكياج، وكوسط دُعامي في كثير من الأبحاث العلمية..

- من بعض النباتات التي تنمو في أعماق تتراوح بين ٦٥ و١١٢م، والتي يُطلق عليها اسم (قاتلة الفيروسات).. تستخرج مواد لعلاج بعض أنواع الحميات التي يعاني من أعراضها حوالي ٦٥ مليون نسمة حول العالم..

- من الميكروبات البحرية علي اختلاف أنواعها.. يُستخرج عدد من المواد النشطة بيولوجيًا مثل: المضادات الحيوية، أنزيمات التحليل، السكريات العديدة، البروتينات الدهنية، الأحماض الدهنية، المنظفات الحيوية، ولكل من هذه المركبات استخداماتها.. وللعلم فإن بكتيريا الأسينيتوبكر كالكواسيتكس تُنتج سكريات عديدة دهنية لها أهمية في تنظيف الأنابيب والخزانات المحتوية علي زيت البترول الخام (تعتبر إحدى أنواع المنظفات الحيوية)..

- تجدر الإشارة إلي أهمية دراسة السموم البحرية وتوصيفها؛ لما في ذلك فائدة عظيمة.. فبإنتاجها عبر تقنية الأجسام المُضادة الأحادية - إحدى آليات التقنية الحيوية - يمكن الحصول علي الأمصال الخاصة بالكائنات المُمرضة الخطيرة، وبذا تفتح بابًا واسعًا للعلاجات فى هذا المضمار..

وعمومًا فحول العالم دائمًا ما يتم الكشف عن المزيد من هذه المواد.. وإذا أردنا أن ندعم قولنا هذا فمن خلال ما يلي، وذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- **في هولندا**.. اكتشف الباحثون مركبات طبيعية تفرزها أنواع معينة من الإسفنجيات التي تنمو فوق الشُّعَب المرجانية.. وقد أظهرت فعالية في علاج الكثير من الأمراض التي تسببها الجراثيم، لاسيما الالتهابات الفطرية..

- **في الولايات المتحدة الأمريكية**.. تم استخراج بعض الأحماض الفعالة من عينات مختلفة من الإسفنج التي تعيش في مياه البحار حتى عمق كيلومتر واحد.. وقد أظهرت فعالية في علاج بعض الأمراض الفطرية.. كالمرض الجلدي الذي تسببه الفطريات المبيضة (كانديدا - ***Candida***).. وكالمرض الذي يصيب الجهاز التنفسي ويدمر الرئتين عند الأشخاص الذي يعانون من ضعف المناعة، وتسببه فطريات (آسبيريجيللاس فيوجميجاتاس)..

- **في مصر**.. نجح فريق بحثي بالمركز القومي للبحوث في اكتشاف مواد فعالة من بعض أنواع المحار والإسفنجيات البحرية المنتشرة في البحر الأحمر.. وقد ثبت فاعليتها في علاج سرطان البروستاتا.. كما نجح علماء المركز القومي للبحوث بمصر في استخلاص مركبات نباتية من بعض الطحالب البحرية الخضراء بشواطئ البحر الأحمر ثبت أن لها تأثيرًا فعالًا في علاج حب الشباب، وإزالة تجاعيد الوجه.. كما توصل فريق آخر من العلماء المصريين والعرب إلى إنتاج مواد مانعة للتجلط من الطحالب البحرية المنتشرة على السواحل العربية والمصرية، وأثبتت الأبحاث أن الطحالب البنية تحتوي على سكريات عديدة مكبرتة (**Sulphated polysaccharides**)، والتي تشبه في تركيبها مركب (الهيموكلار) المستخدم كمذيب للجلطات الدموية.. كما وجدوا أيضًا أن بها مواد تشبه الهيبارين وهو مانع لتكوين الجلطات الدموية..

- **في فرنسا**.. نجحت بعثات علمية(*) في جمع كمية كبيرة من الطحالب والكائنات الدقيقة التي تبين دورها العظيم في مكافحة الأورام من خلال عمليات استكشاف لأعماق البحر حول جزيرة (مصيره) العمانية..

- **في البرازيل**.. اكتشف العلماء عناصر في الطحالب البحرية يمكن استخدامها لمعالجة الإصابة بفيروس الإيدز (**HIV**) والوقاية منه.. وقد درس الباحثون ٢٢ عنصرًا طبيعيًا موجودين في الطحالب البحرية على الساحل البرازيلي واختاروا منها ثلاثة لإعداد مضادات لهذا الفيروس.. كما اكتشف العلماء أن مادة (كاراجينان – **Carageenan**) تستخرج من الطحالب المائية الحمراء تساعد على الوقاية من سرطان عنق الرحم وتقتل فيروس (**HBV**) المسبب له.. على الجانب الآخر طور آخرون مبيد جرثومي ذي مفعول موضعي..

- **في استراليا**.. اكتشف مجموعة من العلماء مادة طبيعية خاصة فى الطحالب البحرية، تساعد فى تقليل حالات الالتهاب والمضاعفات الناتجة عن عمليات زراعة الأعضاء، وذلك لدورها الفعال فى تقليل أعداد بكتيريا المكورات العنقودية البيضاء التى تلوث الأجسام البلاستيكية..

(*)أنشئت جمعية فرنسية – في عام ١٩٨٣م – لتقوم بمهام بحثية لاستكشاف الجديد في عالم البحار والمحيطات، بما في ذلك دراسة الطحالب البحرية والكيمياء الحيوية والأحياء والأسماك والرواسب والحيوانات البحرية..

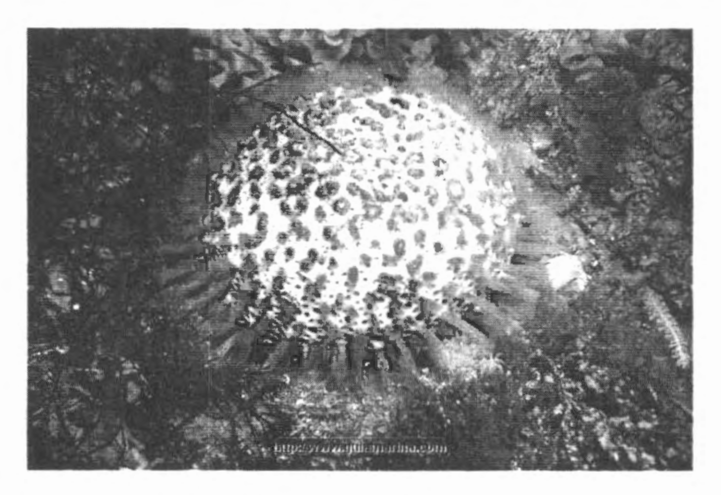
- **في السويد**.. استخدم الباحثون بروتينات أسماك أعماق البحار، وطحالب القطب الشمالي في المحافظة على حيوية الشعر ونضارة ونعومة البشرة.. وقد وجدوا أنها تمد الخلايا بالسكريات العديدة (Polysaccharides) الذي تحافظ على مادتي؛ الكولاجين (Collagen)، والإلستين (Elastin)، مما يساعد على ليونة وحيوية البشرة..

أشهر الكائنات البحرية المنتجة للعقاقير الطبية



١- الأسفنجيات (Sponges)

الأسفنج.. هو ذلك الحيوان الرخوي المسامي الساكن، الذي يستوطن المياه المدارية وشبه المدارية الدفيئة، حيث تكون نسبة الملوحة عالية ، والمياه ضحلة (بين ١٠-٥٠ متر) صافية ، والشوائب فى أقل مستو لها.. وللأسفنج جسم مثقب بثقوب عديدة تعرف بالثقوب الشهيقية ، والتي يمر من خلالها الماء محملًا بالمواد الغذائية ، لذا لن تجد للأسفنج فم أو أنسجة متقدمة أو أعضاء أصلية..



أحد أنواع الإسفنج وقد رقد فوق القاع

والأسفنج مخلوق متفاوت فى شكله ؛ فمنه الأنبوبى البسيط، والأنبوبى المتفرع، والأنبوبى المقعر، والكروى، والورقى، وغير المنتظم شكلًا.. وكذا فهو متفاوت في لونه، فمنه الأحمر، والأصفر، والأخضر، والرمادى، والأرجوانى، والأسود، والبني الفاتح، والبني الداكن.. ومتفاوت أيضًا فى حجمه فمنه الصغير، ومنه الكبير..

ومع ذلك يمكن أن يقسم الإسفنج إلى ثلاثة طرز رئيسية اعتمادًا على نظام تكوين الجسم وبنيانه، وهي: الطراز الإسكوني.. الطراز السيكوني.. الطراز الليوكوني..

الطراز الإسكوني:

ويُعرف علميًا بـ (الليوكويسولينيا).. وهو إسفنج بسيط في بنائه ويعيش في مستعمرات فوق الصخور القريبة من شواطئ البحار.. وله هيكل كلسي من كربونات الكالسيوم بينما جدار الجسم رقيق شفاف ومزود بشويكات (تصغير شوكة) ثلاثية التفرع.. ومستعمرة الإسفنج ذات فروع أفقية تنبت منها أفرع رئيسية ذات شكل كأسي وفي طرفها الحر توجد فتحة يخرج منها الماء المستهلك والخالي من المواد الغذائية تسمى الفويهة (تصغير فوهة)..

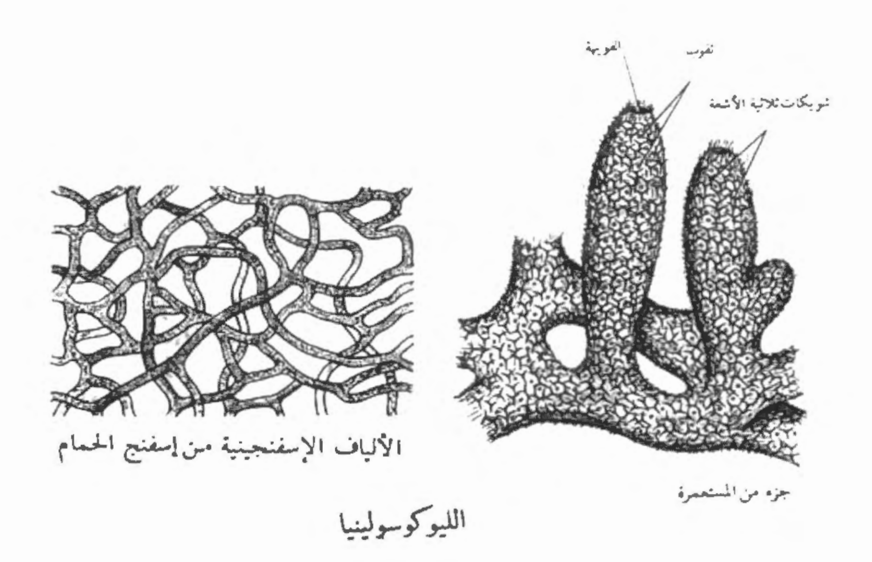
الطراز السيكوني:

ويُعرف علميًا بـ (السيكون).. وهو في الواقع أعقد في بنيانه وتركيبه من الطراز السابق، ولا يعيش في مستعمرات وإنما تجده منفردًا ومتصلًا بالصخور القريبة من الشاطئ.. ولهذا الطراز هيكل جيري كأسي مزود بشويكات (تصغير شوكة) كثيرة تحيط به فيما يشبه السجاف أو الستر، وله فويهة كبيرة في طرفه الحر مثل النوع السابق..

الطراز الليوكوني:

ويُعرف علميًا بـ (اليوسبونجيا)، أما الاسم الشائع فهو إسفنج الحمام.. وهو يمثل أعقد طرز الإسفنج من حيث البنيان فيه شبكة مركبة من القنوات الشهيقية وكذا عدد كبير من الفويهات.. ويتكون هيكله من مادة قرنية تُدعى الإسفنجين، والتي يساعد إفرازها أيضًا

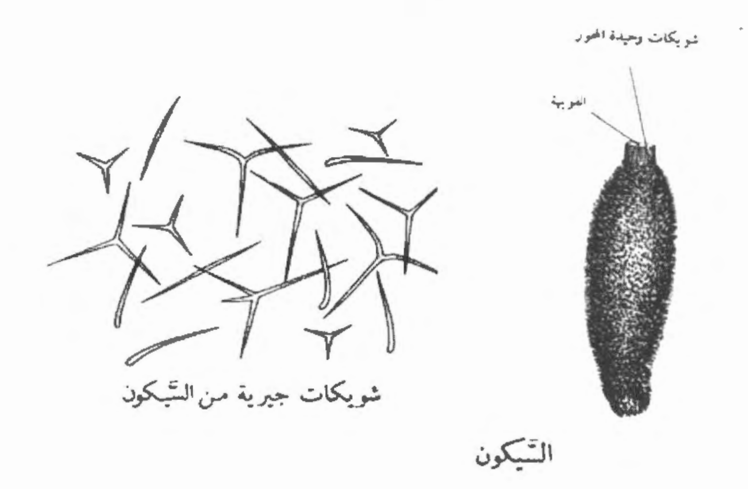
على تثبيت الجسم في القاع الصخري للبحر.. وأشكال إسفنج الحمام كثيرة فمنها الكروي والمفلطح والفنجاني..



الألياف الإسفنجينية من إسفنج الحمام

جزء من المستعمرة

الليوكوسولينيا



شويكات جيرية من السّيكون

السّيكون

وعمومًا، فأهم مصائد الأسفنج هى السواحل الغربيـة لمـصر بـين مدينتى الإسكندرية والسلوم، وتونس، وجزر الهند الغربية، واليونـان، وسواحل الولايات المتحدة الأمريكية.. وقد اكتسب الأسفنج المصرى فيما مضى شهرة عالمية نظرًا لجودته العالية، وتعدد أنواعه، ولأن منـاطق نموه وازدهاره كانت تتمتع بالمواصفات المثلى لوفرتـه، أمـا الآن فهـو يعانى من حالة تردٍ شديدة فى الإنتاج والجودة..

وللأسفنج دور بيئي مميز يؤديه، فهو بمثابة البيئة المثالية للكثـير مـن الحيوانات البحرية وبعض الطحالب الخضراء المزرقة التـى لهـا القـدرة على تثبيت غازى النيتروجين وثانى أكسيد الكربون، كذلك فإنه يعمل كمرشح طبيعى لمياه البحر عبر أليافه ومسامه.. وله على الجانب الآخـر فوائد جمة وتطبيقات عديدة لا تقتـصر عـلى اسـتخدامه فقـط فى مجـال إنتاج أسفنج الحمام مـن وسـائد ومراتـب الأثـاث المنـزلى وفى صـناعة مقاعد السيارات والقطارات والطائرات.....إلخ، بل يُـستخلص منـه مواد نشطة بيولوجيًا، تُستخدم كمضادات بكتيرية، مـضادات فطريـة، مضادات فيروسية، مضادات للأورام السرطانية.. كما يُـستخلص منـه مركبات كيميائية سامة ذات استخدامات طبية عديدة..

وفي هذا الصدد يقول أحـد علـماء البولوجيـا البحريـة الأمريكـان: «لقـد أثبتـت الاسـفنجيات أنهـا مـستودع حقيقـي للعقـاقير المـضادة للسرطان».. كما استطاع الخـبراء تطـوير مستخلـصات طبيـة مـضادة لفطريات الهيربس من الأسفنجيات.. كما يقول أحـد علـماء الأبحـاث البحرية الألمان: «الأسفنج كائن حي شديد المناعة والحصانة.. إنه عنيد

أمام السموم.. وأن أي شعاب مرجانية أو طحالب أو أسماك تجرؤ على الاقتراب منه تُقابل بدفاع كيميائي شديد الضراوة.. وذلك عن طريق البكتريا المتعايشة معه، والتي تستطيع بناء هذه السموم»..

و لا نذيع سرًا إذا قلنا: إن الأسفنجيات صارت – اليوم – تُستخدم في تقنيات النانو وعلوم المواد، وفي العديد من الصناعات، مثل العظام الصناعية، وحشو الأسنان، والدهانات الواقية للسفن، وموصلات الضوء، وغيرها.. وهذا كله إنما يؤكد على أهمية هذا الكنز الإلهي وروعته.. فحري بنا استغلاله أفضل استغلال..

٢- الشعاب المرجانية (Coral reefs)

الشعاب المرجانية – بلا مراء – ذهب من نوع خاص.. ليس بالأبيض كالقطن، ولا بالأسود كالبترول.. بل هو الذهب الذى يثرى العين قبل الجيب.. ويريح النفس قبل العقل.. ويغذى الروح بتكرارعبارة (سبحان الله.. الخالق.. البديع).. ومع ذلك فشعاب المرجان ثروة اقتصادية هائلة، إذ هى عمود فقري لسياحة الغطس والغوص على حدٍ سواء.. فضلًا عن استخداماتها العديدة فى المجال الطبي، منها على سبيل المثال لا الحصر، استخلاص مضادات للسرطانات (كسرطان الدم والجلد)، ومستحضرات لعلاج مرض الإيدز، ومستحضرات أخرى لعلاج أمراض القلب، وفى علاج بعض حالات الكسور.. إلى جانب أنها تساعد على الإقلال من الأضرار التى تتعرض لها الشواطئ من جراء الأعاصير..

هذا وينتمي المرجان – تصنيفيًا – إلى شعبة الجوفمعويات، والتي تتميز بأن معظم حيواناتها صغيرة الحجم (ولكن قد يصل طول البعض منها إلى مترين)، وذات تماثل شعاعي، وليس لها فم مستقل، إذ تعد فتحة التغذية المحاطة باللوامس (وظيفتها التقاط العوالق الحيوانية الصغيرة) هي – في نفس الوقت – فتحة للإخراج..

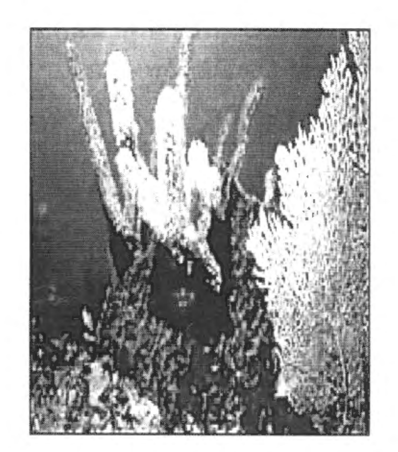
ويعيش المرجان كحيوان مرتكزًا فوق صخرة أو على قاع البحر مباشرة، لكى يتمكن من بناء هيكله، وتتكون الشعاب المرجانية من عنصرين هامين: أولهما المرجان، ذلك الحيوان الباني للشعاب..

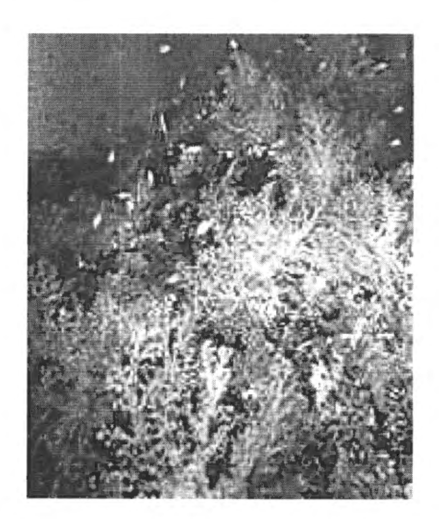
وثانيهما الطحلب (من النوع الأخضر المزرق)، والذى يساعد الأول فى اكتساب هذه الألوان البديعة الجذابة، بجانب ما له من دور فى بناء الهيكل الجيرى للشعاب..

والحيوانات البانية للمرجان مجهرية دقيقة تنشأ من تكاثر الحيوان الأصلي بواسطة التبرعم مشكلًا مستعمرات كبيره جدًا.. وتُعرف هذه الحيوانات بالـ (بوليبات - **Polyps**)، تحيا داخل دهاليز متعددة وفتحات معقدة.. والبوليب الواحد عبارة عن أنبوبة قصيرة ذات طرف حر، به فم، ويحيطه عدد من اللوامس، وظيفتها الإمساك بالمادة الغذائية.. ويتواجد البوليب بداخل الوعاء الكلسى المسمى بالكأس الحجرية؛ والذي يستغرق الكائن في بناءها مئات السنين، إذ أنه في بعض المراجين الصلبة تنمو سنتيمتر واحد لكل سنة..

ولعل من أهم ما يميز الشعاب ألوانها الخلابة من أبيض، وأحمر، وأخضر، وأصفر، وأزرق، وبرتقالي، وأرجواني، وبني، وبنفسجي.. كذلك فمن أنواع المراجين: المرجان الطري، والمرجان الصلب.. فضلًا عن أشكالها الرائعة المتنوعة من دائرية ملساء، نصف دائرية، كتل مصمتة، ورقية، عنقودية بسيطة، شجيرية متفرعة.... الخ، ومن أهم أمثلة هذه الأشكال المرجانية؛ مراوح البحر، مرجان المخ، مرجان قرن الغزال، مرجان عش الغراب..







بعض أنواع الشعاب المرجانية بالبحر الأحمر

وتنتشر الشعاب المرجانية في المناطق الاستوائية والمدارية وكذا المناطق الباردة ويقدر بأنها تشغل حيزًا من مساحة البحار والمحيطات ما قيمته ٢, ٠٪ بما يوازي ٦٦٠ ألف كم٢.

وبوجه عام فإن الشعاب المرجانية تتواجد على مسافات من ١٠-٧٠م من سطح الماء موزعة كالتالي: أغلبها تعيش عند أعماق من ١٠-٢٥م، والقليل منها يعيش عند عمق ٥٠م، والنادر يعيش عند ٧٠م.. وما فوق ذلك من أعماق (٨٢، ١٤٥م) تعيش عندها أنواع معينة كُيفت لهذه الأعماق.. وقد لاحظ العلماء أن الأمواج الشديدة لا تؤثر مطلقًا في توزيع الشعاب ذلك بأن هياكلها الصلبة توفر لها الحماية المزعومة.. بل على النقيض فإن لهذه الأمواج فائدة جمة في كثير من الأحيان إذ تدفع بالمواد الغذائية تجاه الشعاب بالشكل الذي يعمل على تجديد الأكسجين اللازم لحياتها.. كما تعمل على غسل تلك الشعاب مما قد يعلق بها من مواد وترسيبات قد تؤدي إلى انسداد مسامها وبالتالي تعيق عمليتي التنفس والتغذية..

هذا ويصل عدد أنواع الشعاب المرجانية المعروفة في العالم إلى ٢٥٠٠ نوع.. يضم البحر الأحمر منها نحو ٢٥٠ نوع (٢٠٠ من المراجين الحجرية، ٥٠ مراجين لينة).. وقد قسم العلماء الشعاب المرجانية إلى نوعين رئيسيين هما: المراجين الحجرية والمراجين اللينة.. المراجين الحجرية هي هذه الأنواع من المراجين التي تحتوي على أحد الطحالب الخضراء المزرقة المدعو (الزوزاندثيللي) وترجع أهمية هذا الطحلب للمرجان في أنه يساعد بوليبات الأخير على ترسيب كربونات الكالسيوم من ماء البحر لتكوين الهيكل الجيري (الكلسي)

للمرجان.. وتنتشر أفراد هذا النوع في المناطق الاستوائية والمدارية، أما المراجين اللينة (غير الحجرية) فتفتقر أجسامها إلى وجود طحلب (الزوزاندثيللي) أو مثيله من الطحالب الخضراء المزرقة.. ومن ثم لا يمكنها أن تبني هياكل جيرية..

ومن المعروف أن المراجين اللينة تنتشر بجميع بحار ومحيطات العالم تقريبًا حتى البارد منها. وتنتشر بالمحيطين الهادي والهندي أكثر من المحيط الأطلنطي..

وعلى حسب توزيع الشعاب في المياه فإن العلماء قاموا بتقسيمها إلى أربعة أنواع وهي:

- الشعاب الحافية وتُسمى كذلك الشعاب الشاطئية أو الحيد المرجاني ومن اسمها يمكن الاستدلال على أنها تنمو بجوار الشاطئ..
- الحواجز المرجانية وهي هذه الشعاب التي تمتد لمسافات عظيمة بموازاة الساحل مثل الحاجز المرجاني الأعظم المواجه لسواحل قارة استراليا الشمالية الشرقية (طوله نحو ١٦٠٠ كم وعرضه نحو ٩٠ ميل) وكذا الحاجز المرجاني بالبحر الكاريبي بين المكسيك وجواتيمالا..
- الحلقات المرجانية وهي عبارة عن شعاب تأخذ شكلًا دائريًا مكونة بداخلها ما يشبه البحيرة.. وهي شائعة الانتشار بين شعاب المحيطين الهادي والهندي..
- القطع المرجانية (وتُسمى أيضًا بالشعاب المرجانية الرقعية أو الحزمية) وهي شعاب في الحقيقة متناثرة وتقع على حافة الشواطئ تجاه المياه العميقة.. وهي الأخرى نوع شائع الانتشار..

ولأن الشعاب كائنات بطيئة فى نموها ومعدل تكوينها، فإنها من أكثر المخلوقات حساسية تجاه التغيرات البيئية المحيطة، والمتمثلة فى: درجة حرارة المياه، وكذا عمقها وشفافيتها وملوحتها والضوء النافذ إليها.. وهى مع ذلك إن توفرت لها ظروف النمو المثلى تعمر لمئات السنين!!

وبيئة الشعاب المرجانية ذات خصائص فريدة، حتى أن العلماء يعدونها من أغنى البيئات البحرية، وأعظمها فى التنوع والإنتاج، إذ تضم عددًا هائلًا من الأحياء النباتية والحيوانية، تلك التى يلعب الكثير من أفرادها أدوارًا حيوية فى بناء الشعاب لهياكلها المختلفة ، ومن أشهر هذه الأحياء: الديدان المروحية، وذوات المصراعين الثاقبة، والسلَّج، وأنواع كثيرة من القشريات؛ بخاصة الروبيان الرملي، والأسماك العذراء، والسمك الجراح، وسمك الفراش، وأسماك الببغاء، والسمك المهرج، وأسماك الهامور، والبراكودا، وسمك دجاج البحر كثير الألوان، والسمك النفاخ.. كل هذه الكائنات تفضل الاختباء في فجوات الصخور المرجانية وبين شقوقها..

وللشعاب المرجانية أهمية – كما بدأنا القول – اقتصادية لا ينكرها ذو بصر.. وتواجدها إنما يسمح بتدفق أفواج السائحين لأماكنها والغوص إليها للتمتع بجمالها الفتان.. كذلك فللشعاب دور بيئي عظيم في استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون فتقلل من نسبته وبالتالي تحد من درجة حرارة الجو وتحمي الشواطئ من التآكل بفعل الأمواج الشديدة بتكوينها حواجز طبيعية أمام السواحل (ولا سيما الحافية منها)..

ومن أهم فوائد الشعاب المرجانية في المجال التطبيقي أن العلماء أمكنهم استخلاص معظم المواد النشطة بيولوجيًا منها كمضادات السرطانات، بالإضافة إلى استخدام هياكلها في علاج الكسور العظيمة..

ولعل من أخطر ما يواجه الشعاب المرجانية هذه المفترسات البحرية الطبيعية أمثال؛ نجم البحر الشوكى، والذى يعتبر من ألد أعدائها ، ذلك بأنه يتغذى على بوليباتها بشراسة، مما يؤدى إلى ما يُعرف بظاهرة (**الموت الفاجع للشعاب المرجانية**).. ولكن هناك جهود بيئية متواصلة من قبل الوزارة المصرية المعنية لجمع نجم البحر الشوكى وإحراقه، كى لا يعاود الكرة!!

واليوم قد أدرجت بعض أنواع المراجين تحت (**الاتفاقية الدولية للأنواع المهددة بالانقراض**)، وحُرم تداولها بغرض التجارة.. وهناك من الدول من يُفَعِل الاتفاقية الدولية فيمنع استيراد أو تصدير المرجان بيد أنه هناك – في الوقت ذاته – دول لا تتقيد بتنفيذ القوانين الواردة بالاتفاقية كالفليبين مثلًا!!

كذلك فإن موت الطحالب الخضراء المزرقة داخل البوليبات يحدث ما يُعرف بظاهرة (**ابيضاض الشعاب المرجانية**).. وهذا يعنى موت البوليبات مختنقة من جراء ترسب حبات الرمل والطين والطحالب الضوئية الصغيرة والنباتات المائية الأخرى على مسامها، فلا تتحمل نقص الأكسجين والغذاء، ومن ثم تموت..

هناك أيضًا عوامل طبيعية تهدد الشعاب المرجانية منها ارتفاع درجة

الحرارة وارتفاع درجة الملوحة والعواصف والأمواج القوية، التي تؤدي فى كثير من الأحيان إلى تكسير المرجان..

أما التلوث الذى يحدثه الإنسان فيتمثل فيما يلى:

- الصيد الجائر..
- التخلص من مياه الصرف الصحي فى البحر..
- إلقاء النفايات، وكذا المخلفات الآدمية..
- تسرب النفط والمواد البترولية إلى مياه البحر..
- تفريغ مياه التوازن من ناقلات البترول فى مياه البحر..
- التعامل غير اللائق مع الشعاب أثناء الصيد أو الغوص..
- تزايد إنشاء المشاريع الساحلية النفطية..
- زيادة إنشاء القرى السياحية..

أما ما يتوجب منا فعله إزاء قضية كتلك فهو اتباع التالي من سلوكيات في التعامل مع الشعاب المرجانية وبيئتها الفريدة:

١. عدم شراء الهدايا التذكارية التي يدخل في صناعتها المرجان ما لم تكن مستزرعه أو مصنعه..

٢. عدم شراء الشعاب المرجانية أو الصخور الحية للحوض البحري..

٣. دعم المحميات البحرية بالعمل التطوعي من أجل حياة بحرية فطرية..

٤. تجنب الأكلات البحرية التي تتكون من كائنات محظور بيعها كحساء زعنفة سمك القرش..

٥. الابحار بالقوارب بشكل حذر لتجنب ملامسة القارب للشعاب المرجانية الضحلة..

٦. استعمال الشواخص الخاصة لرسو القوارب في منطقة الشعاب المرجانية.. أو الحرص على استخدام المرسى المعرف باسم (صديق الحيد المرجاني)..

٧. تجنب تسرب الوقود والغازات من محركات القوارب كي لا تؤثر على المياه المحيطة ببيئة الشعاب المرجانية..

٨. عدم تصريف مياه الصرف الصحي من القوارب إلى منطقة الشعاب المرجانية..

٩. تجنب إلقاء المخلفات خارج القارب، خاصة المواد البلاستيكية التي تتسبب في اختناق الشعاب..

١٠. الحذر بالنسبة للغواصين من التحركات بين الشعاب المرجانية حتى لا تتحطم بفعل زعانف الغوص..

٣- قناديل البحر (Jellyfishes)

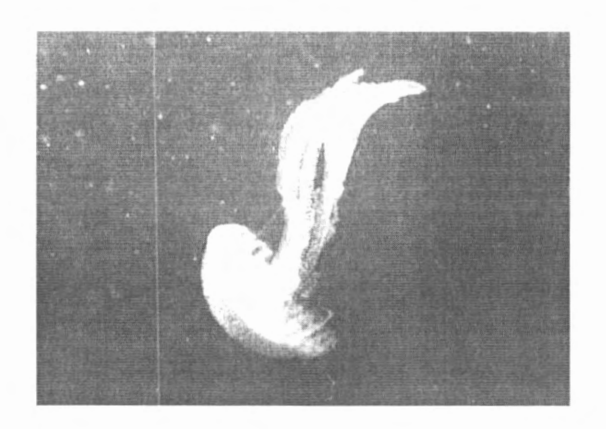
قناديل البحر من الحيوانات البحرية الواسعة الانتشار، حيث توجد في جميع بحار العالم تقريبًا، وتطفو سابحة في المياه الضحلة، أو قد تلقي بها الأمواج إلى رمال الشاطىء.. ويقولون بأنها سُميت بهذا الاسم لاستدارتها، ولونها المائل إلى الأبيض الشاحب، أو المزرق شبه الشفاف، فيما يشبه الواحد منها شكل القنديل المعروف فى الاستضاءة!!

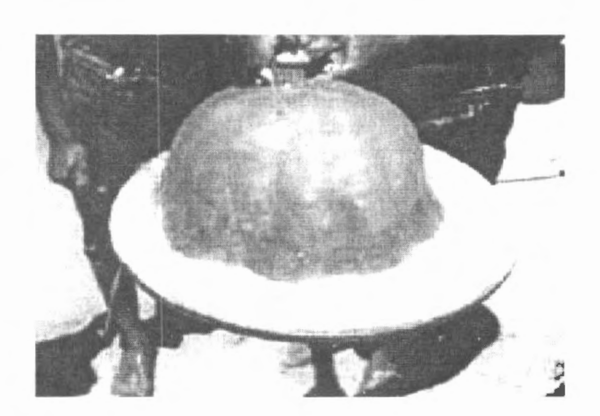
ويتكون جسم القنديل - في معظمه - من الماء (**نحو ٩٨٪**) ، لذلك نجدها تتحلل بسرعة ملفتة مخلفةً على الشاطىء آثارًا جد بسيطة لمكوناتها العضوية، تختفي هى الأخرى فى غضون أيام قلائل.. ولأجسامها ألوان عديدة، فمنها شبه الشفافة ذى اللون الأزرق، أو البنفسجي، أو الأرجواني، أو الأصفر، أو البني، أو الأبيض الشاحب.. ولأنها شفافة فيمكن رؤية أعضائها الداخلية، وكذا قنواتها الشعاعية بسهولة من الخارج.. وتحتوي الهلاميات اللاسعة بها على خلايا شديدة التخصص، معقدة فى بنائها، ذات وظائف دفاعية، وغذائية، تُعرف بـ (**الأكياس الخيطية أو مولدات الخيط**)، وتسبب بلسعاتها آلامًا شديدة وحروقًا بالغة.. وجسم قنديل البحر قرصي الشكل، غير أنه يشبه الناقوس في مظهره العام.. وحوافه مزينة بلوامس مجوفة تحوى العديد من الخلايا اللاسعة المتراصة بجوار بعضها البعض، كما توجد على هذه الحواف ثمانية لوامس تحتوي على أعضاء حسية تُعرف بـ (**الأكياس اللمسية**)، وظيفتها حفظ التوازن، الأمر الذى يجعل فم الحيوان دائمًا لأسفل وظهره لأعلى..

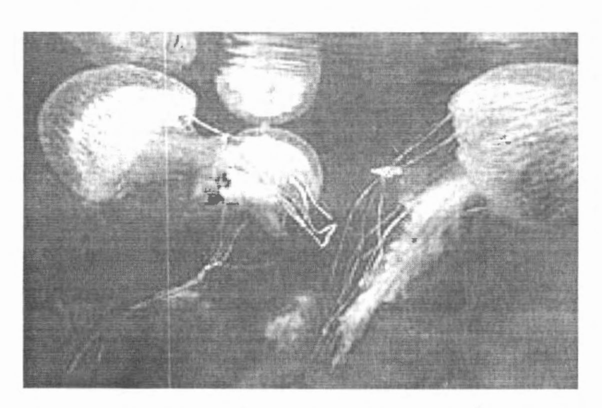
وتتفاوت أحجام قناديل البحر من الصغير الذى لا يتعدى حجمه حبة البازلاء، ومنها المتوسط الذى يتراوح قطر مظلته من ٧ سم إلى ٤٠ سم (**مثل الأوريليا أوريتا**)، كما توجد الأنواع العملاقة، تلك التي يبلغ قطره أكثر من مترين، وطول لوامسها إلى أكثر من ٣٠ مترا، ووزنها إلى حوالي الطن، كما في النوع (**سيانيا**) الذي يقطن المناطق الباردة بشمال المحيط الأطلنطي، أو قد يصل طول لوامسها إلى نحو ٩ أمتار رغم صغر قطرها كما بـ (**البارجة البرتغالية**)!!

وعمومًا فإن الخلايا اللاسعة لقنديل البحر تساعده في الدفاع عن نفسه، أو اصطياد فرائسه، أو للالتصاق بالمرتكز.. وهذه الخلايا هي نفسها - كما ذكرنا آنفًا - التي تسبب الألم والحروق لجلد الضحية عندما تقترب منها، حيث تحتوي الأكياس الخيطية إما على مواد شديدة القلوية محبة جدًا للماء، مما يؤدى إلى اندفاع الخيط ناحية ضحينه فور دخول الماء إليه عند الإثارة، أو قد تحتوى تلك الأكياس على مواد بروتينية سامة فى صورتها السائلة.. وإذا ما انغمست أطراف تلك الخيوط فى جلد الضحية، فإن تأثير تلك المواد الحارقة أو السامة ينطلق إلى الأخيرة مسببة لها حروقًا والتهابات مؤلمة، قد تؤدي فى بعض الحالات إلى الوفاة!!

وتبعًا لعدد الخلايا اللاسعة التي تخترق جلد الضحية، تختلف قناديل البحر في درجات لسعاتها وكذا فى كمية السم التي تحقنه.. ومن العجيب أن بقايا قناديل البحر قد تحتفظ - حتى وهى ميتة - بقدرتها على اختراق جلد الإنسان وحقنه بسمومها الفتاكة!!







أنواع مختلفة من قناديل البحر

على الجانب الآخر، فمنذ زمن بعيد وقناديل البحر – بأنواعها المختلفة – مشكلة تؤرق بال المصيفين والسباحين على شواطىء البحار فى أرجاء المعمورة، ذلك بأنها تفرز من المواد الكاوية والمهيجة للجلد، ما يسبب الألم والحساسية لمن تصيبه لسعاتها، بل ومنها أنواع تحدث تسممًا لضحيتها المسكينة.. وعادة ما تظهر أعراض اللسعات على شكل احمرار في الجلد، أو حرق وتورم، وقد تحدث فيه تشوهات تترك آثارًا باقية لما بعد الشفاء!!

وقريبًا طُلب فى البحر المتوسط – لاسيما في مناطق من إيطاليا وأسبانيا – من آلاف المصطافين عدم النزول إلى المياه حيث صار من المحتمل جدًا تعرضهم للسلع– أو ربما التسمم فى بعض الحالات – من قبل قناديل البحر التى تفشت أعدادها بشكل ملحوظ وغير معتاد.. ويعزى علماء البيئة ما يحدث من كونه أحد أعراض ارتفاع درجة حرارة الأرض.. كما يقولون بأن هذه القناديل تجد السبيل ممهدًا أمامها بعد أن انخفض عدد أعدائها الطبيعيين (**مثل السلحفاة البحرية وسمكة التونة ذات الزعانف الزرقاء وسمكة القرش**)، وذلك من جراء الصيد الجائر لهم.. أيضا فإن ضعف تدفق مياه الأنهار صيفًا – وحيث درجة الحرارة أعلى – يؤدى إلى زيادة تجمع القناديل بالقرب من الشواطئ..

ولك أن تعلم أن القناديل البحرية من الخطورة بمكان حتى أنها تسببت فى خسائر تجارية وسياحية لدول حوض البحر المتوسط وصل حجمها علي مدى خمس سنوات ما يعادل ١٣٠ مليار جنيه مصري!!

وقد أُقترحت فى السابق – فى كثير من الدول من بينها مصر – حلول ميكانيكية لجمع قناديل البحر بغرض حماية المصيفين – وغيرهم ممن ينزلون إلى مياه البحر – من أضرارها المحتملة.. ويُذكر أنه بالإمكان الاستفادة من قناديل البحر في صناعات عديدة منها: استخدام المادة القلوية الكاوية التي تفرزها في بعض العلاجات الطبية.. كما يمكن الاستفادة من مادتها اللزجة في صناعة مواد رغوية للربط بين مواد وبعضها.. فى حين تُستخدم بقايا جسم القنديل في صناعة الأعلاف.. أيضًا فهناك بعض الأنواع القليلة التي تؤكل في دول شرق آسيا..

وهناك حلول أخرى تعتمد على فكرة المكافحة البيولوجية لقناديل البحر فى البيئة البحرية ذاتها حيث يتم استزراع كائنات تتغذى على هذا الكائن الخطير كنوع معين من الترسا.. وهذا ما تقوم عليه فكرة المشروع المقدم من الاتحاد العربي لحماية الحياة البرية التابع لمجلس الوحدة الاقتصادية العربية، والذى سيبدأ تنفيذه في مدينة العريش المصرية.. وللعلم فإن منظمة ألمانية متخصصة في مكافحة قناديل البحر هى التى ستنفذ المشروع على مدى خمس سنوات ، ولكن تحت إشراف الاتحاد العربي وبرعاية محافظة شمال سيناء وبتمويل من منظمات مانحة (**بتمويل يصل إلي ٢٥٠ مليون دولار**)..

والآن يرى المتخصصون فى علوم البحار أن فى استخلاص مواد نشطة بيولوجيًا (**كالمضادات الميكروبية**) من أنواعها المختلفة حلولًا محتملة، بل ومثمرة من وجوه عدة، ذلك بأنها تحل مشكلة تلوث المياه الساحلية بها، ويتم الحصول منها على مواد ذات فوائد فى البيئة

البحرية؛ من تلك الفوائد استخدامها فى المكافحة الحيوية لمرضات الأسماك واللافقاريات الميكروبية..

وقد تقدمنا فى المعهد القومى لعلوم البحار والمصايد (مصر) - فى فريق بحثى جُمع من تخصصات مختلفة في العام ٢٠٠٩م - بدراسة تهدف إلى استخلاص وتوصيف مركبات نشطة بيولوجيًا جديدة من أنواع مختارة ومعرفة من قناديل البحر، ليتم تطبيقها كمضادات ميكروبية (**مضادات بكتيرية.. مضادات فطرية.. وغيرها**)، ذات دور مهم فى البيئة البحرية..

٤- أرانب البحر (Sea hares)

أرنب البحر – ومن Hسمائه العلمية (أبليزيا أرجس –*argus* *Aplysia*) – حيوان بحري رخوي من البزاقات.. وهو مستمد تقريبًا من شكلها، والتي تشبه إلى حد ما آذان أرنب.. وهو مخنث وشائع الانتشار، وله صدفة ضامرة (أي أن ليس له أصداف خارجية)..

ولأرنب البحر جسم صغير رخو مخاطي ،لكنها في معظمها كبيرة (أكبر الأنواع هو *Aplysia vaccaria*) إذ يمكن أن تصل إلى طول ٧٥ سم، ويبلغ وزنه ٢ كجم، ويمكن القول أنه أكبر الأنواع البطنقدمية).

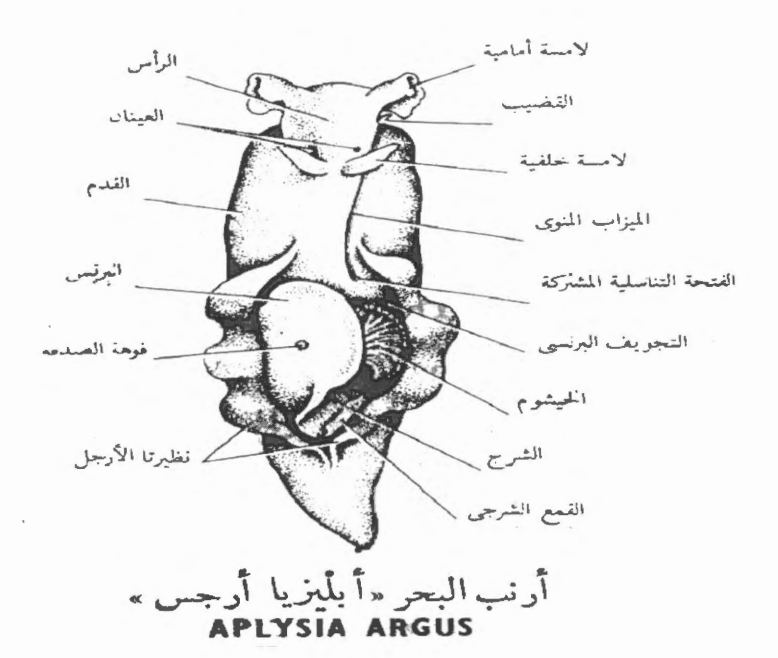
والجسم مقسم إلى ثلاثة أجزاء رئيسية هي: الرأس – القدم – البرنُس.. والجزء الأخير ما هو إلا ثنية جلدية فوق الظهر وتغطي معظم الصدفة.. وللحيوان خيشوم وحيد غير مغطى ويقع وراء القلب، وقدم كبده خلية ذات شكل عجيب فهي عريضة من الأمام عن الخلف.. ويتحرك أرنب البحر عبر تقنية الدفع النفاث..

ويتغذى أرنب البحر على أعشاب البحر المختلفة لذا تجده فوقها بواسطة قدمه.. ويتواجد عادة على الأعشاب البحرية في المياه الضحلة.. ويبدو أن بعض الأرانب البحرية قادرة على اختراق الرواسب الناعمة.. ولأرانب البحر لديها شعور جيد للغاية تجاه رائحة العشب البحري الذي يأكلونه..

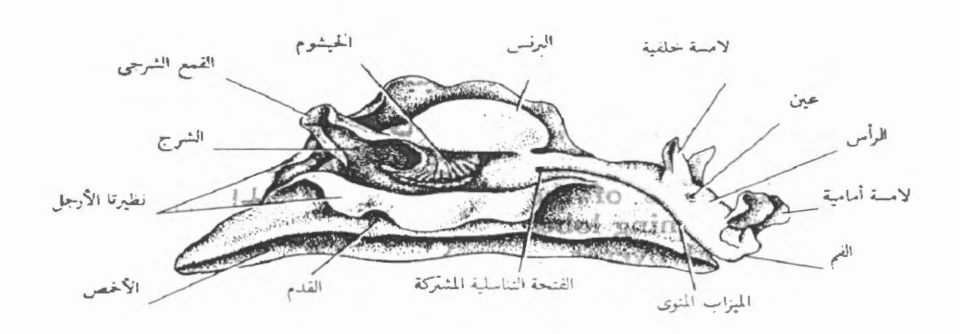
ويمكن لأرنب البحر أن يطلق من غدد لديه نوع من الحبر (لونه أبيض، أو أحمر، اعتمادًا على لون يحصل عليها من أصباغ الأعشاب

البحرية التي يتعذى عليها يعمل بمثابة ستار من الدخان، لكنه في الوقت نفسه، يؤثر سلبا على أجهزة استشعار الحيوانات المفترسة، لذا يعزف العديد من الضواري عن أكل أرانب البحر.. كما ويمكن له أن يكون مادة سامة للإنسان أيضًا.

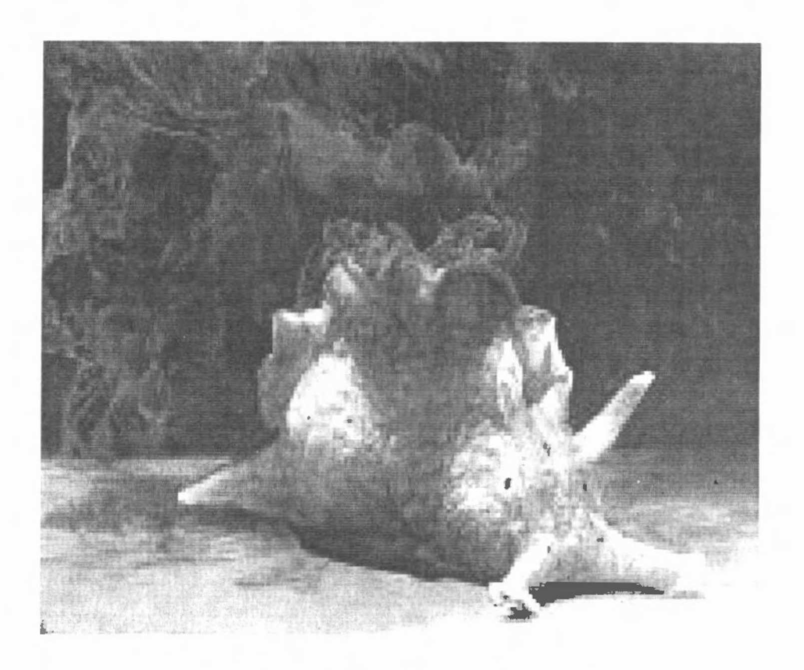
والجدير بالذكر أن العلماء قد تمكنوا من استخراج مواد نشطة بيولوجيًا، وعقاقير طبية من هذا الحيوان الصغير.. كما يستخدم- بسبب حجمه الكبير نسبيًا - في دراسات علم الأعصاب..



أرنب البحر «أبليزيا أرجس»
APLYSIA ARGUS



منظر جانبي لأرنب البحر



سحابة الحبر السامة التي يطلقها أرنب البحر

٥- خيار البحر (Sea cucumber)

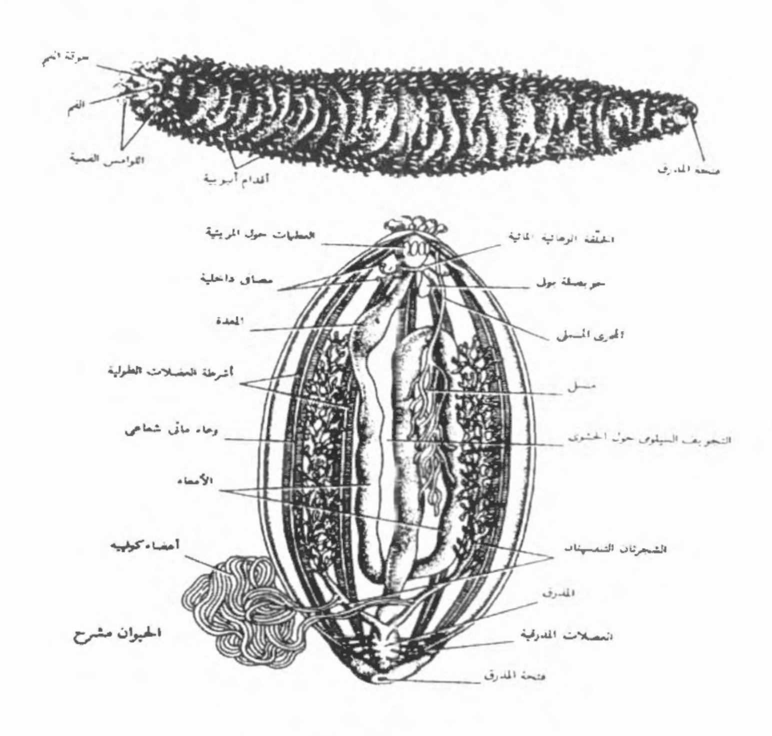
خيارالبحر حيوان بحري جسمه طولي مكتنز قد يشبه الخيار.. وهو من الجلد شوكيات – يتبع مجموعة منها تسمى قنفذيات الجلد- ، ولو أن جسمه يخلو من الأشواك، ولكنه في الوقت ذاته مزود بعظيمات دقيقة، وليس للجسم أي أذرع. وخيار البحر يشبه – في استطالة جسمه – الخيار إلى حد بعيد ولو أن بعض المشتغلين بتربيته يرون أنه كان من الأفضل تسميته (باذنجان البحر) بسبب تعدد ألوانه ما بين أسود وبني ومنقط.. ويوجد نحو ١٢٥٠ نوعًا من خيار البحر في شتى محيطات العالم وفي مختلف الأعماق، بينما يوجد في البحر الأحمر نحو ٨٠ نوعًا.. ويبلغ طول بعض أنواعه – واسمه العلمي هو (هلوثوريا كيوزيوزا) نحو قدم..

ويعيش خيار البحر بين الشعاب المرجانية، والطحالب، ونباتات البحر، ويفضل المناطق المظلمة، لذا يلاحظ ماشيًا في عكس اتجاه الضوء.. كما وينشط ليلًا، ويختفي نهارًا .. ويتميز بقدرته على الحفر ودفن نفسه تحت الرمال.. كما له القدرة على تعويض الأجزاء المفقودة من جسمه إذا تعرض لأي خطر ما أو هجوم ضاري..

وخيار البحر من الحيوانات التي تتأقلم على المعيشة في أكثر من بيئة بحرية، وعلى أعماق تتراوح من صفر إلى عمق ٤٠٠٠م، ويتحمل درجات حرارة مختلفة قد تصل إلى درجة التجمد.. وهو من الحيوانات وحيدة الجنس (ذكور وإناث)، ولا يمكن التفريق بينهما من الشكل الخارجي..

ويوجد فم خيار البحر في أحد طرفي جسمه، وهو محاط بقرون استشعار عديدة، ولكنها ليست قرون استشعار عادية فهي تقوم بوظيفة الأيدي، إذ تطول وتقصر فتقبض على الغذاء، وتأتي به إلى الفم.. ويملك خيار البحر القدرة على طرح بعض أجزاء الجسم الداخلية لصرف انتباه أعدائه عنه.. ثم تنمو له أجزاء أخرى جديدة.

على الجانب الآخر، يُوصف خيار البحر بأنه حيوان بطيء في حركته، والتي تتم بواسطة انقباضات عضلية لجدار الجسم، كما تساعده فيها أقدامه الأنبوبية (بعضها متحور إلى لوامس حول الفم)..

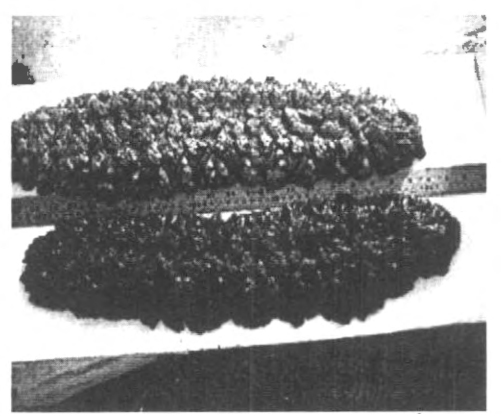


خيار البحر «هولوثوريا كيوريوزا»
HOLOTHURIA CURIOSA

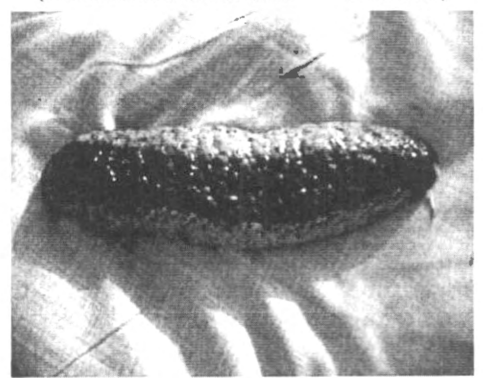
ويتغذى خيار البحر على المواد الغذائية الموجودة برمال القاع وطينه، لذا فله دور مهم جدًا يلعبه في تحليل الرواسب البحرية على هذا القاع إلى نترات وفوسفات ذائبة مفيدة في تغذية بوليبات الشعاب المرجانية، كما يجنبها أيضًا ترسب مثل هذه العوالق على أسطحها وسد مسامها.. وهو أيضًا بهذه الآليات النافعة ينظف المياه وينقيها مما يؤدي إلى رؤية أفضل تحت الماء!!

ومن أشهر أنواع خيار البحر الأنواع التي تنتمي إلى عائلة (الهيلوثريا - ***Holothuria***) والتي تتميز بسماكة جدار الجسم، وكبر الحجم، وتعدد الأنواع.

بعض أشهر أنواع خيار البحر في الصور التالية:



(الأناناسة – *Thelenota ananasa*)



(الأمواج الحمراء – *Actinopyga mauritiana*)

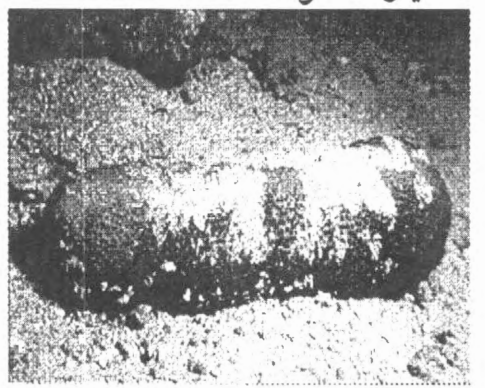


(الخيار الأبيض –*Holotguria fuscogilua*)

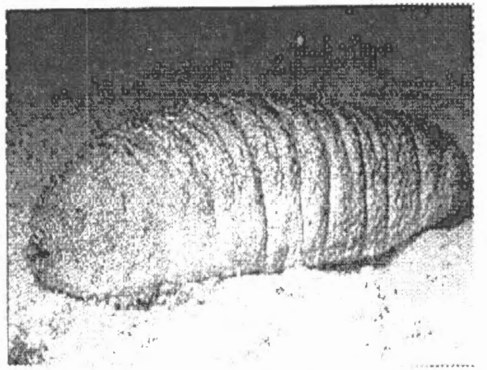
تابع بعض أشهر أنواع خيار البحر في الصور التالية:



(الخيار الأسود – ***Holthuria atra***)



(الخيار البني – *Bohadschia marmorata*)



(الخيار الرمادي – *Holothuria scabra*)

فوائد خيار البحر:

١- في علاج انتشار الملاريا.. حيث يفرز خيار البحر نوعا من البروتينات، يُدعى (اللكتين)، الذي يقوم بإعاقة تطور الطفيليات التي تسبب مرض الملاريا(*)..

٢- يلعب دورًا هامًا في عملية الاتزان البيئي بين مختلف الأنواع في البيئة البحرية..

٣- يتغذى على المواد العضوية المنتشرة في الرواسب فيأخذها وما بها من مواد عضوية ويقوم بهضم احتياجاته الغذائية ثم يقوم بطرد الفضلات وهى عبارة عن رمال مشبعة بالأملاح المعدنية والتي تساعد على نمو الطحالب والنباتات البحرية والمنتشرة حوله بغزارة..

٤- تُعتبر بويضاته ويرقاته غذاء جيد لبعض أنواع الأسماك واللافقاريات الأخرى ..

٥- يعمل على ترشيح المياه تلك المشبعة بالمواد العالقة، والتي من بينها يرقات أنواع أخرى من الحيوانات البحرية كنجم البحر الشوكى؛ الذي يتسبب في إتلاف الشعاب المرجانية، فيحد من انتشاره بصورة وبائية..

٦- يقوم بتقليب التربة القاعية في نطاق المد والجزر عن طريق شفط الرمال والحصى والطين ويهضم ما يحتاجه منها ثم يطرد الفضلات

(*)تصيب الملاريا ٥٠٠ مليون شخص سنويا في أنحاء العالم.. وتفتك بمليون شخص منهم.. وتقدر بعض الدراسات أن ٤٠ ٪ من سكان العالم معرضون لخطر الإصابة بالملاريا..

مما يساعد على عدم تصلب القاع وتعفنه من جراء الرواسب العضوية..

٧- يحافظ على قلوية الماء حيث يقلل قيمة الأس الهيدروجينى لها نتيجة لمخرجات العمليات الحيوية للحيوان..

٨- يلعب دور حيوي في فصل الملوثات البترولية من الماء المحيط به عن طريق تجميعه في حويصلات داخل جسمه، مرسبًا إياها، وبالتالي يمكن فصلها بسهولة مع باقي الرواسب القاعية..

٩- تتغذى بعض أنواع الأسماك الصغيرة على مخلفاته عند فتحة الشرج..

١٠-عرفه الصينيون كغذاء ودواء منذ أكثر من ٥٠٠٠ عام لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين وعلاج لعديد من الأمراض وخيار البحر يحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية الغير مشبعة ويُعتبر مصدر جيد للفيتامينات (A , B1 , B2 , B3 , C) كما أنه غني بالأملاح المعدنية مثل (الكالسيوم، والحديد، والمنجنيز، والزنك، والفسفور)..

١١- يتم استخلاص مادة (الميكوبوليسكارايد) منه، والتي تكون السائل المفصلي للإنسان وتكوين الغضاريف، لذا صار يُستخدم كعلاج لالتهاب المفاصل والأمراض الروماتيزمية..

١٢- له فوائد في تحسين القـدرة الجنسية للرجـال.. وفي بعـض دول شرق آسيا كبسولات تحتوي على مـسحوق خيـار البحـر المجفـف والمحمص!!

١٣- تُجرى عليه العديد من التجارب لاستخلاص مركبات مفيـدة في علاج أمراض السرطان والإيدز..

٦- الديدان البحرية (Marine worms)

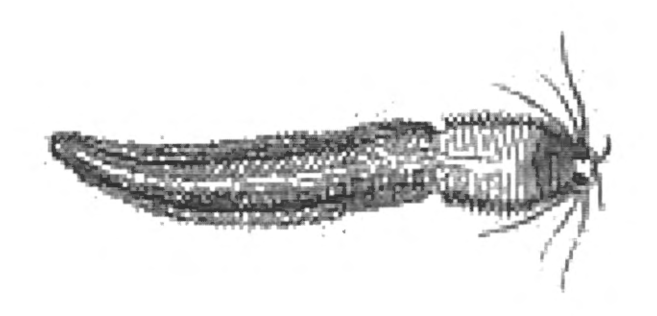
ديدان البحر حيوانات بحرية – كالتي فوق اليابس – تعيش في الرمال والطين وأسفل الصخور وبين الشعاب المرجانية.. ويمثل بعضها جزء من الهائمات الحيوانية البحرية..

وديدان البحر أنواعها كثيرة، وهي: الديدان الحلقية.. الديدان الهزلية.. الديدان الشريطية.. الديدان البلوطية.. الديدان اللسانية..

وتضم الديدان الحلقية وحدها نحو ٨٠٠٠ نوع، بالبحر الأحمر منها نحو ٢٥٠ نوع.. وهي ذات أجسام معقلة حلقية، ولها رأس يحمل ملامس وقرون استشعار، وفم ذو أسنان قوية.. ومن الديدان الحلقية: ديدان النار (تحلل هياكل الشعاب المرجانية).. ديدان شجرة عيد الميلاد.. الديدان ساكنة الجحور.. الديدان الجوالة (الكناسة).. الديدان ساكنة الأنابيب ذات التغذية الارتشاحية)..

أما الديدان الهزلية فهي غير معقلة كسابقتها.. بل وجسمها عضلي جاف، ومغطى – في معظم الأنواع – بنتوءات كيتينية.. وتفضل هذه الديدان العيش مختبأة في الجحور أو مدفونة في رمال القاع وطينه..

والديدان الشريطية – النوع الثالث من ديدان البحر – غير معقلة هي الأخرى وذات شكل أسطواني.. ومن المثير في شأنها أنها تتغذى على الديدان الحلقية، وتفرز كميات هائلة من المواد المخاطية أثناء تحركها مما يسهل الاستدلال على وجودها، وأخيرًا فإنها تمتلك القدرة على تمديد جسمها بصورة أكبر من الطول الفعلي والذي لا يزيد عن بضعة بوصات!!



نموذج لدودة بحرية

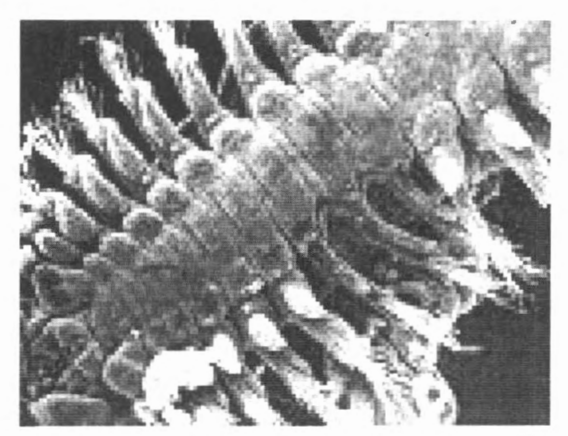
النوع التالي وهو الديدان البلوطية.. وتتميز أفراده بقدرة على حفر القاع الرملي؛ فعلى سبيل المثال يقوم النوع (بتيكوديرا إريثريا) بحفر القاع حتى ٤٠ سم عمقًا.. ولذا يُعزى لهذه الديدان تكوين الكثير من الجبال الرملية (أكوام صغيرة وليست جبال بالمعنى الحرفي) بالقاع الرملي للجونات والبرك الصغيرة!!

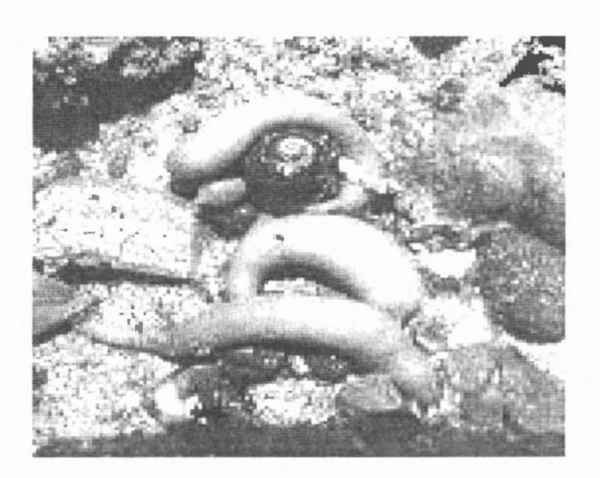
وللديدان البحرية فائدة مثيرة فقد عزل منها العلماء اليابانيون في عام ١٩٣٤م مواد فعالة في قتل الحشرات الأرضية، وقد رُوجت تحت مسمى (مبيد حشري طبيعي) سنة ١٩٦٧م.. ومن مميزاته أنه لا يسبب أي ضرر يُذكر للإنسان أو الحيوان، كما أنه يتحلل بسرعة في الأنسجة الحية.. واليوم يمثل هذا المبيد نسبه ٢٠ ٪ من المبيدات المستعملة في اليابان!!

وقد بدأت قصته الحقيقة حين لاحظ الصيادون اليابانيون - منذ زمن بعيد - أن الحشرات كانت تموت بعد تناولها نوعًا ما من الديدان البحرية، كانوا يستخدمونه كطعم لصيد الأسماك.. وفي عام ١٩٣٤م توصل باحث ياباني يُدعى (نيتا) إلى عزل المادة السامة من هذه الديدان.. وقد أثبتت الدراسات أن هذه الماده تؤثر على غدد الجهاز العصبي المركزي للحشرة، مما يسبب اختناقها.. وفي عام ١٩٦٧م بدأ تسويق هذا المبيد الجديد في اليابان، والذي اتصف بفعالية شديدة ضد الخنافس، والعناكب، والعث، تلك التي تصيب النباتات بخسائر فادحة.. كما ظهرت فاعليته ضد كل الحشرات التي لا تتأثر بالمبيدات العضوية المخلقة، الداخل في تركيبها الفوسفات والكلور!!

أما نحن فقد تحدثنا في بحث منشور في عام ٢٠١٠م: عن استخلاص مضادات بكتيرية وفطرية من بعض الديدان البحرية القاطنة منطقة الاسكندرية.. وكم هي مخلوقات واعدة، ومبشرة بالكثير في هذا المجال.







أنواع من الديدان البحرية

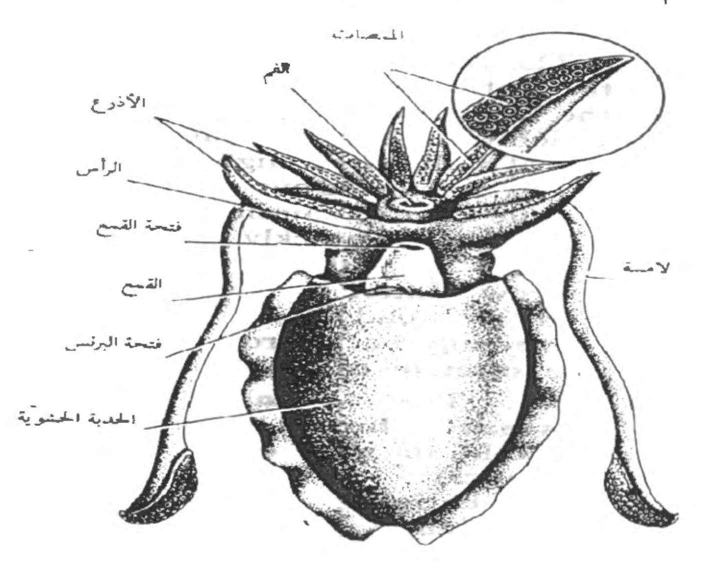
٧- الحبّار (Teuthida)

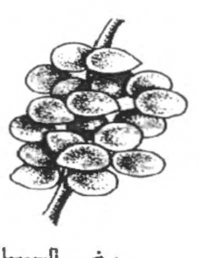
الحبار حيوان بحري من الرخويات (*) أي ذو جسم لين بدون عظام)؛ وتحديدًا من الرأسقدميات (أي الكائنات التي تتكون من رؤوس وأقدام، أي يقوم جسمها علي رأس ورجل.. ويُعرف الحبار أيضًا بـ(السبيط أو السيبيا).. ونظرًا لطريقته في الاندفاع داخل المياه لُقب بـ (سهم البحار)، لذلك يُعد من أمهر المخلوقات البحرية في السباحة.. وقد وجد فوق سطح الأرض قبل الإنسان بملايين السنين، حيث بدأت الحياة في الماء، وإلى الآن يعيش فيها ضمن أفراد مملكته الحيوانية.. وهو من أكثر الكائنات تكاثرًا في الماء.. ويعيش الحبار في جميع البحار في أعماق سحيقة في أغلب الأحيان، ويسبح غالبًا في شكل أفواج.. وتسبح الحبارات العملاقة في مياه المحيط الهادئ قرابة نيوزيلندا؛ كما يتواجد في شمالي المحيط الأطلسي، وغيرها من المياه السحيقة.. ويتغذى الحبار على أسماك الماكريل والرنجة، والأسماك الصغيرة الأخرى بشكل كبير..

ويمتاز الحبار بكون شكله انسيابي.. وبرأسه الكبيرة نسبيًا.. وبأن أقدامه طويلة.. وللحبار صدفة داخلية (عظمة غضروفية) صغيرة يُطلق عليها (القلم أو عظمة الحبار).. وتقع أذرعه الثمانية قرب رأسه، وحول فمه، فتشبه القمع.. وحول الفم توجد حلقة من اللوامس يكتشف بها الحبار طريقه، ويتحسس بها طعامه.. وبه اثنان من هذه اللوامس قممها أشبه بالملعقة، وهي أطول من سائر الأذرع،

(*) ظهرت الرأسقدميات قبل الأسماك الأولي، أي منذ ٤٣٨ مليون سنة.. وقبل ظهور الثدييات الأولي والفقاريات.. وحاليا يوجد ٦٥٠ نوعًا منها..

يستخدمها الحيوان عندما يحصل على فريسته قابضًا عليها بإحكـام، ثم تسلمها للأذرع القصيرة نسبيًا ليمزقها الحيوان بفكيـه.. وبـه كـيس فيه الحبر ويُطلق علي مادته (الـسيبيا)، والتـي يفرزهـا عنـدما يعـترض الخطر طريقه في شكل سحابة داكنة يهرب خلفها عن عـدوه.. ويوجـد في الجسم زعنفتان عند طرف الذيل..





بيض السيبيا



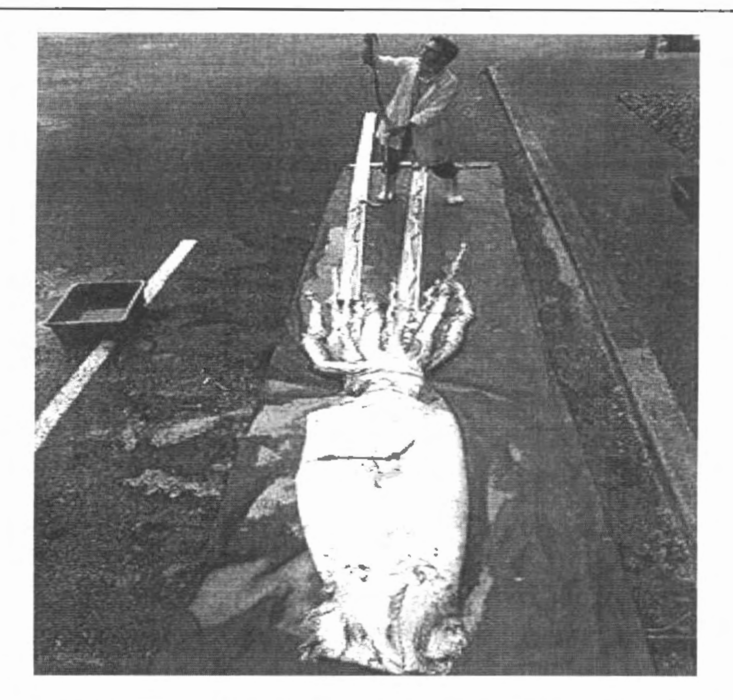
صدفة السيبيا

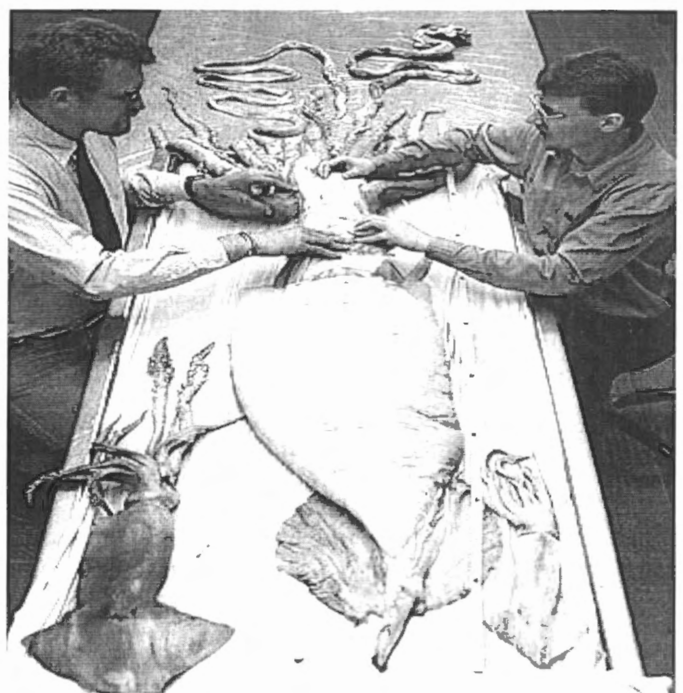
وللحبار فكاَّن قويان، ولسان به أسنان، ويوجد في أسفل الـرأس أنبوب عضلي أو قمع.. وله عينان ليس لهما أجفان.. وجهـازه الـدوري محكم يضخ من خلاله الدم الكائن عبر ثلاث قلوب خيشومية.. ودمـه أزرق اللـون صـاف؛ وذلـك لأنـه يتكـون مـن مـادة (الهيموسـيانين) المحتوية على نحاس، وذلك بعكس دم الفقاريات الأحمر، الذي يحتوي علي الهيموجلوبين، وبه عنصر الحديد.. وله جهاز عصبي معقد للغايـة وفريد في تكوينه.. ويعد مخه أكبر نسبيًا من أمخاخ كل الحيوانات..

ويسبح الحبار عن طريق ملء الثنيات الموجودة بجدار جسمه بالمـاء ثم بدفعه من خلال الأنبوب، يتحرك كما يحلو له..

ويتراوح طول الحبار – في أنواعه المختلفة – بين ٣٠سم، و١٢م، بما في ذلك أذرعه.. ويبلغ طول الحبار العملاق نحـو١٨م، لـذا يعـد مـن أضخم اللافقاريات المعروفة في العالم..

وللحبار سلوك اجتماعي خاص به.. فكأنما يعيش – كـما يـصفونه – ليتناسل، حيث يتـزوج الذكر والأنثي ثم يموتـا بعـد وضـع البـيض.. وإلى الآن لم يتوصل العلماء إلى معرفة أسلوب معيـشة هـذا المخلـوق – ليلي النشاط – والسر وراء انتحاره بعد التبييض!!





لاحظ حجم الحبار بالنسبة إلى الأشخاص في الصورة

ومن الحبار أنواع عديدة، مثل:

١. **الحبار العادى**.. وهو أكثرها شهرة ويتواجد بكثرة في السواحل الشرقية لأمريكا الشمالية..

٢. **الحبار الطائر**.. وهو الذى يُشاهد أحيانًا على سطوح السفن في حالة الطقس العاصف..

٣. **الحبار الأحمر**.. ويتواجد في البحار المفتوحة ويحب الاقتراب من الكسارة ، والقروبات، والأحجار، والأحواش، لكي يتغذى على القشريات والبلانكتون الذي يقوم بالتغذية عادة ليلًا..

٤. **الحبار الاسترالي العملاق (Giant Australian Cuttlefish)**.. وهو أشد أنواع الحبار ضخامة، ويُعتبر أيضا أكبر، ويبلغ طوله الكلي بما فيه الجسم والأذرع خمسين قدمًا أو أكثر، ويصل وزنه إلى ٣٠ كيلوجرام.. ويعيش في عرض البحر ويسبح في الأعماق بعيدًا عن السطح وأحيانًا تلقيه أمواج البحر على الشاطئ، وعمومًا يتم العثور عليه مختبئًا في الكهوف والشقوق..

ومن بعض فوائد الحبار الشائعة، ما يلي:

١. يستخدم الحبار طعامًا للإنسان..

٢. يستخدم الحبار طُعمًا للسمك؛ لأنه يمثل مصدرًا رئيسيًا لغذاء بعض الحيتان ذات الأسنان..

٣. تستخدم عظمة الحبار(*) في السواحل الشمالية للبحر الأحمر علاجًا لعدد من الأمراض، حيث تُستخلص من الحبار الذي يُسمى (خفص)، وتُغسل وتُجفف ثم تُطحن حتى تصبح كالدقيق ثم تلت بالسمن أو الزيت ويضاف لها بذور الرشاد وقليل من الفلفل وتُستخدم لعلاج آلام الأرجل والمفاصل والزكام.. كما تُستخدم عظمة الحبار في سائر سواحل البحر الأحمر لعلاج الجروح والتقرحات لأنها نوع من الكلس..

(*)عظمة الحبار تُسمى لسان البحر في جدة والمواني الواقعة إلى الشمال منها وتُسمى (لسينه) في منطقة جازان لأنها تشبه اللسان في شكلها..

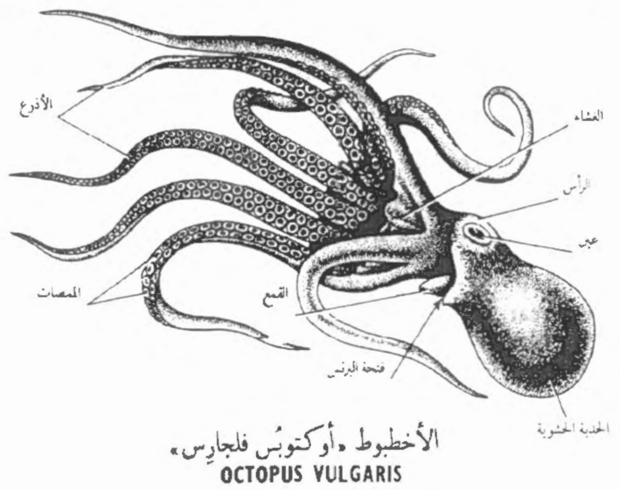
٨- الأخطبوط (Octopus)

الأخطبوط حيوان بحري من الرخويات، وينتمي – كالحبار – إلى الرأسقدميات.. وله جسم ناعم وثماني أذرع، وقد يرفع أذرعته الثماني لأعلى فتأخذ شكل صدفة فيختبئ بداخلها مثلما يفعل حيوان البطلينوس.. ومن عجيب ما تفعله هذه الأذرع أنه قد يقطع إحداها فتبتعد عنه بسرعة، وتظل تلتوي لعدة ساعات.. أو قد تزحف نحو عدو فتشتت انتباهه في الوقت الذي يكون الأخطبوط قد فر بعيدًا.. ومع ذلك فسرعان ما تنمو للأخطبوط ذراع أخرى جديدة كبديل للمقطوعة!!

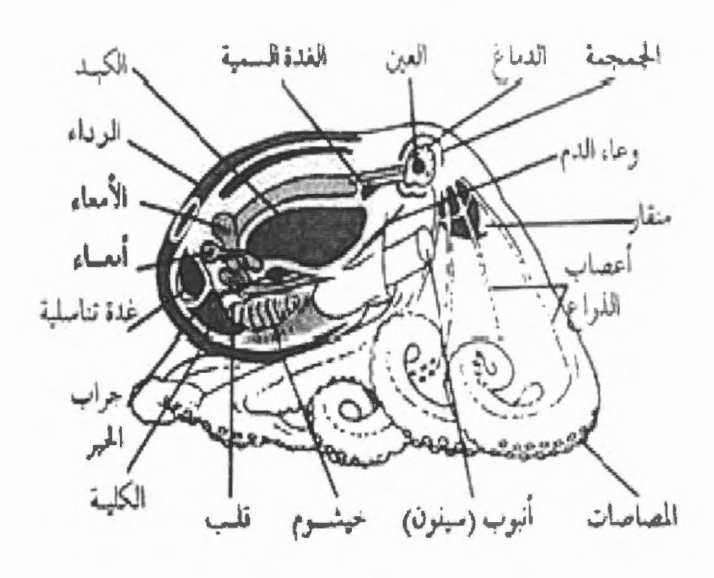
وللأخطبوط زوجان من اللوامس التي تشبه المجسات اللاسعة لقنديل البحر.. ويحمل هذه اللوامس في أذرعه العليا؛ فإذا ما اقترب منه عدو ما برزت هذه اللوامس في وجه القادم لكي يبقى بعيدًا عنه.. وكل مجس مجهز بـ ٢٤٠ نقطة شفط أو ما يُعرف بـ (فم لاصق).. وعندما تنقبض العضلات التي تغطي الشفاطات تتكون فيها شفطة تجعلها تلتصق بالصخور أو بالضحية.. ويستطيع الأخطبوط من خلال هذه الشفاطات التعرف إلى شكل الأشياء التي يلتقطها بها، كما يمكنه التعرف إلى طعمها.. وتغطي الشفاطات كميات كبيرة من المستقبلات الحسية تفوق قدرة لسان الإنسان على الإحساس بطعم الأشياء من ناحية مرارتها وحموضتها أو حلاوتها بعشر مرات..

وللأخطبوط عينان كبيرتان، ويرى بشكل جيد، وله فم مكتمل التكوين، وفكان قرنيان قويان يلتقيان معًا في نقطة كمنقار الببغاء..

وللأخطبوط ثلاثة قلوب، اثنان منهما يضخان إلى الغلاصم، في حين أن الثالث يضخ الدم إلى باقي الجسم.. ويحتوي دم الأخطبوط على بروتين الهيموسيانين الغني بالنحاس.. ويتنفس عن طريق الخياشيم، مثله مثل الأسماك..



الأخطبوط «أوكتوبُس فلجارِس»
OCTOPUS VULGARIS



التركيب التشريحي للأخطبوط

ويسبح الأخطبوط عن طريق سحب الماء داخل جسمه، ثـم يعـصر الماء إلى الخارج خلال فتحة في شكل أنبوب أسفل الـرأس تُعـرف بالـ (سيفون)، فتحركه قوة الماء إلى الخلف.. ويستطيع الأخطبوط أن يقـوم بإفراز سائل من (السيفون) مشكلًا وراءه سحابة مظلمة يخفي في أثرها من أعداءه التقليدين كالقرش.. كما ويحتـوي جـسم الأخطبـوط عـلى أكياس صغيرة من الأصباغ التي تتـصل بالجهـاز العـصبي للحيـوان.. فإذا ما تعرض الأخطبوط لخطر أسرع بتغيير لونـه إلى الأزرق أو البنـي أو الرمادي أو الأحمر أو حتى الأبيض.. أيضًا يمكنه أن يجعـل سـطحه أملس أو أن يبرز عليه أشواكه..

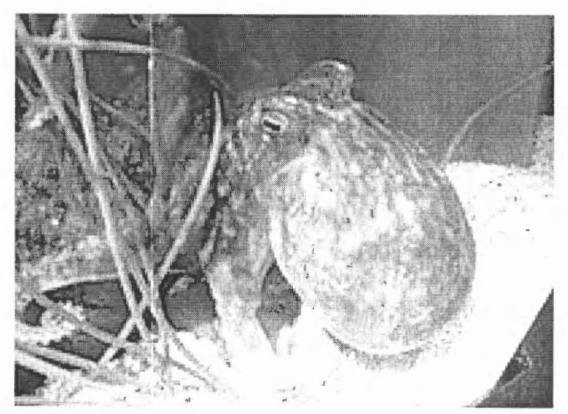
ويتغذى الأخطبوط على السرطانات، أوعلى غيره من الرخويـات.. ويمتلـك الأخطبـوط سـمًا قـد يحقنـه في فريـسته فيـشلها تمامًـا.. أمـا الأخطبوط الاسترالي ذو الدوائر الزرقاء فلديه سم أعصاب بإمكانه أن يقتل إنسانًا يافعًا!!

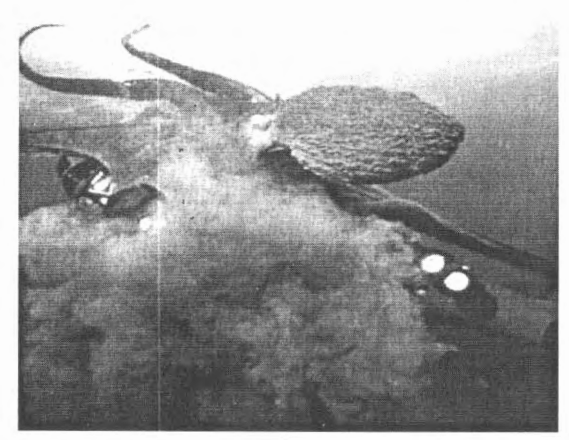
وتضع أنثى الأخطبوط بيضها في شكل عنقود، يحتوي الواحد منـه على نحو ١٠٠ ألف بيضة.. لـيفقس بعـد حـوالي شـهرين.. وتحتـضن الأنثى بيضها، ولا تطعم خلال تلك الفترة.. وما أن يفقس البيض عن صغار حتى يبدأوا في الحـصول عـلى طعـامهم بأنفـسهم بعـد الفقـس مباشرة..

ومن الطريف أن التكاثر بين ذكر الأخطبوط وأنثاه يجـري عـن بعـد أي من دون اتصال بين جسديهما، حيث يمد الذكر أحد مجساته الطويلة

المنتهية بميزاب (مزراب) ويدخله في تجويف يؤدي إلى المبايض، وهناك يفرغ الذكر جرعات من حيواناته المنوية، وتقوم الأنثى بالاحتفاظ بها لعشرة شهور، وذلك داخل غدة تقع بالقرب من المبايض، وعندما تجد الأنثى عشًا ملائمًا يحفظ بويضاتها، تقوم بوضع البويضات الملقحة التي يصل عددها إلى ٢٠٠ ألف بويضة فيه، وتبقى الأنثى تحرسها وتتوقف عن التغذية..





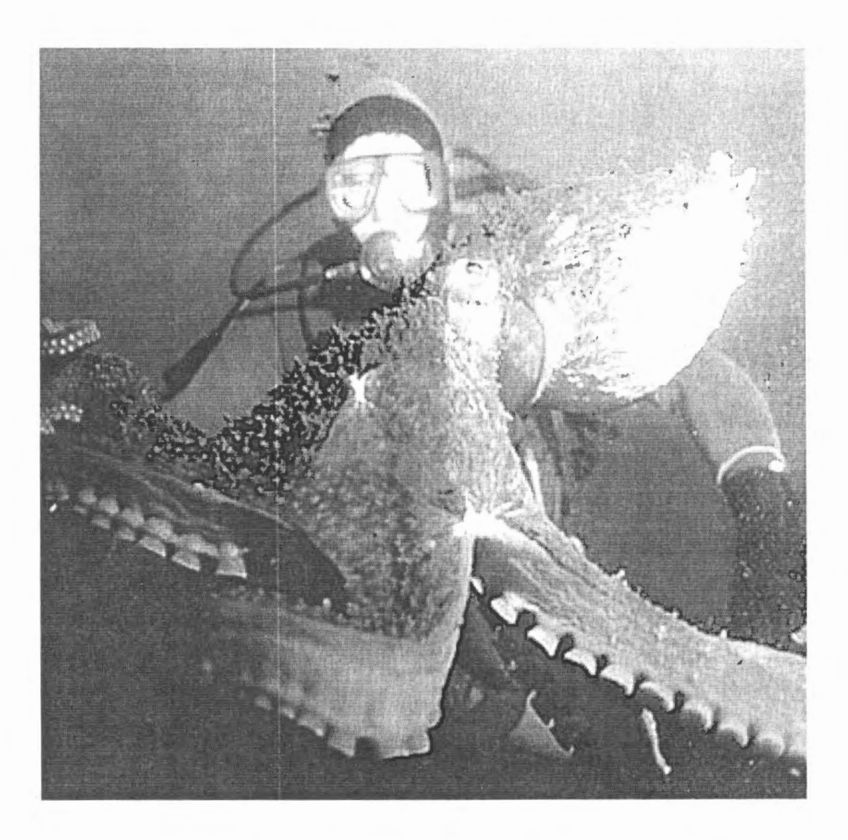


الأخطبوط وسحابات من الدخان

وتستمر عملية حضانة البويضات لفترة تتراوح بين ٢ و١١ أسبوع، ويعتمد ذلك بالطبع على درجة حرارة المياه.. والمفارقة المثيرة أن أنثى الأخطبوط تتعرض للموت عقب هذه الفترة نظرًا لعدم حصولها على أي تغذية!!

ويتراوح حجم أغلب الأخطبوطات من قبضة اليد إلى ٦م، كما في (الأخطبوط العملاق)، والذي وصل حجمه في السواحل الاسترالية إلى ١٨م؛ وذلك بين طرفي ذراعين مفرودين له.. وللأخطبوط دماغ بسيط في تركيبه (فقط مجموعة صغيرة من الخلايا العصبية التي تكون بدورها حلقة حول قناة البلعوم) غير أنه قادر على القيام بأعمال لا يمكن أن يقوم بها غيره من اللافقاريات..

ويعيش الأخطبوط بصفة أساسية في الصين ، والبحر الأبيض المتوسط، وعلى امتداد سواحل هاواي، وجزر الأنديز الغربية..



لاحظ طول وحجم الأخطبوط بالنسبة للغواص!!

ومع ذلك فمن أنواع الأخطبوط؛ الأخطبوط ذو الحلقات الزرقاء – وحجمه لا يتعدى كف اليد – والذي يفرز أحد أكثر السموم فتكًا في العالم، يحتفظ به في لعابه.. وقد سُمي بذلك حيث تظهر الحلقات الزرقاء على جسمه ليخيف من حوله من الأعداء.. يتغذى على السرطان حيث يستخدم سمه لشل حركة سرطانات البحر التي تهاجمه..

ومن فوائد الأخطبوط، ما يلي:

١. يؤكل فى العديد من أقطار العالم وهو من الأطعمة الشهية الغالية..

٢. يُستخرج من الأخطبوط العقاقير الطبية التى تُستخدم فى علاج أمراض الأذن، والحموضة، وبعض الأمراض الجلدية..

****

وعلى هامش الحديث عن الأخطبوط والحبار فليس أمامنا من بد إلا أن نشير إلى صنفين آخرين من الكائنات البحرية اللذين يشبهانه إلى حد بعيد، ألا وهما:

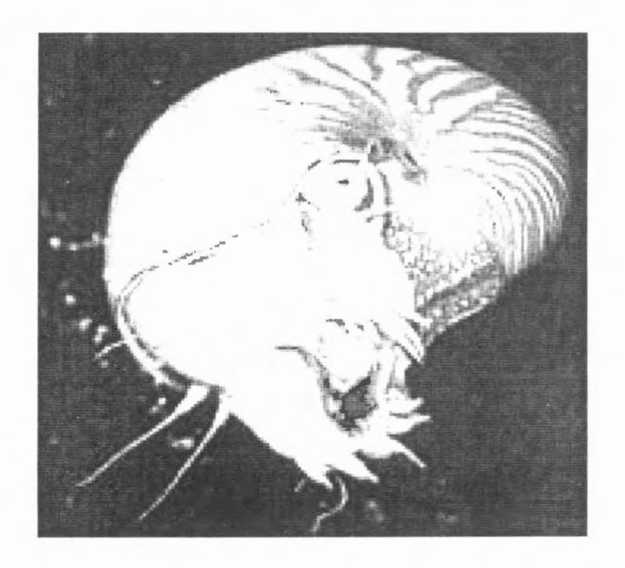
- النوتي..
- الآرغونوط..

النوتي..

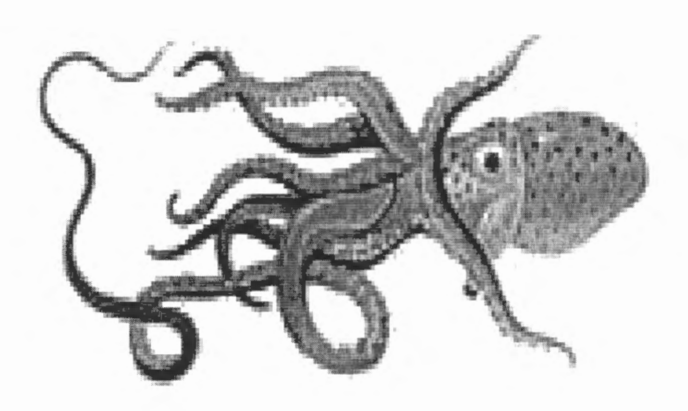
النوتي: حيوان بحري، ينتمي إلى نفس فصيلة السبيدض، والأُخطبوط.. معروف منه ٦ أنواع، وقد عُثر على ٢٠٠٠ صورة أحفورية منه.. وجسمه الناعم مغطى جزئيًا بمحارة ملتفة.. وتحتوي صدفته على ٣٠ غرفة تقريبًا مبطنة بألوان قزحية تُعرف بـ (أم عرق اللؤلؤ)، ولهذا يُسمى الحيوان بالـ (النوتي اللؤلؤي)..

والنوتي الكامل النمو في حجم قبضة اليد.. ويحيط برأسه المخروطي الشكل ٩٠ قرن استشعار قصير وظيفتها الاحساس.. وأثناء نموه، تتطور محارته إلى شكل حلزوني، بينما يضيف صدفة جديدة لمحارته في الوقت الذي يتخلص فيه من صدفته القديمة، وذلك لعدم اتساعها لجسمة النامي.. وكل صدفة جديدة تكون مغلقة من الخلف، بحيث يعيش الحيوان في الصدفة الخارجية من محارته، وتمتلئ الصدفات خلف الحيوان بالنيتروجين والغازات الأخرى!!

هذا.. ويعيش النوتي عند أعماق تتراوح بين ٦ و٣٠٠ مترًا في جنوبي المحيط الهادئ والمحيط الهندي.. ويتغذى على السرطانات والقشريات الأخرى..



النوتي



الآرغونوط..

الآرغـونـوط..

الآرغونوط (*) حيوان بحري، من فصيلة الأخطبـوط والحبـار.. يعيش في المياه السطحية ببحار العـالم الدافئـة، ويتغـذى عـلى الأسـماك الصغيرة.. ويتحرك في المياه عن طريق نفثه لها من خلال ما يُعرف لديـه بالـ (سيفون)؛ وهو عضو على شكل أنبوب يقع أسفل رأسه.. ويـصل طول أنثى الآرغونوط إلى ١٥ سم، بينما يصغرها الذكر بكثير (قد ينمو في بعض الحالات النادرة لأطول من ٢,٥ سم)!!

وللآرغونوط – كالأخطبوط – ثمانية أذرع.. وللأنثـى ذراعـان على شكل مروحة، وعنـدما يـتم ضـمهما معًـا، تـشكلان – تـدريجيًا – غلافًا رقيقًا ، وفي ذات الحين صلب، لتحمي بـه بيـضها الـصغير، فـيما يُعرف بـ (الورق البحري).. ويتم طـرح هـذا الغـلاف بعيـدًا بعـد أن يفقس البيض..

(*) سُمي الآرغونوط بهذا الاسم بعد أن أطلقه عليه البحارة الذين كانوا على ظهر (الآرغو)؛ وهي السفينة التي وصفت في الأسطورة اليونانية بـ (الفروة الذهبية)..

٩- الطحالب البحرية (Marine algae)

الطحالب قسم من أقسام المملكة النباتية الملفتة للأنظار ذلك بأنها عديدة الفوائد، كثيرة الاستخدامات.. ويستخلص منها من المنتجات الحيوية ما يجعلها في مصاف مصادر تلك المنتجات.. كما أن الانتشار الواسع في مختلف البيئات المائية، وفي شتى الأجواء المناخية دور في أهميتها.

وتتراوح الطحالب البحرية في أحجامها من الأنواع التي لا تُري إلا بالميكرسكوب إلي كبيرة الحجم، والتي تُعرف اصطلاحًا بـ (الأعشاب البحرية)، وهي هذه الطحالب الكبيرة الحجم، ومنها القاعية المتصقة بصخور القاع أو الشعاب المرجانية.. ومنها علي سبيل المثال طحلب الكلبس (**Kelps**)، تلك التي تمتد أفرعه نحو ٣٠م مكونة غابات تغطي مساحات واسعة من المياه المعتدلة، والباردة!!

وهناك أيضًا الحشائش البحرية (**Sea grass**)، والتي تعتبر المجموعة الوحيدة من النباتات الراقية المزهرة (**Flowering plants**)، التي تأقلمت للعيش في البحار حيث الملوحة العالية.. وتنمو هذه النباتات في القيعان الرخوة والطينية، في المناطق المعتدلة والاستوائية، لكنها تغيب تمامًا في المناطق القطبية.. وتعد مع الأعشاب البحرية والهائمات النباتية المنتج الرئيسي بالبحار والمحيطات للأكسجين، وذلك من خلال عملية البناء الضوئي (**Photosynthesis**)..

والطحالب من حيث وضعها التصنيفي وبنيتها كائنات نباتية ثالوسية مائية لا يمكن تمييزها إلى جذور وأوراق وسيقان بالمعنى المعروف لهم.. وتعيش في البيئات المائية بنوعيها العذبة والمالحة.. وهناك تنوع هائل وملحوظ في شكل وحجم الأجناس الطحلبية المختلفة، منها ما طوله بضعة سنتيمترات، ومنها ما يصل حتى ١٠٠ متر في الطول كما الحال في طحلب اللاميناريا!!

وتحت سطح مياه البحر وعلى الشواطئ يعيش نحو ٦٠٠٠ نوع من الطحالب الحمراء، و٢٠٠٠ نوع من الطحالب البنية، و١٢٠٠ نوع من الطحالب الحمراء.. ومع ذلك فالطحالب البنية هي الأولى في الإنتاج من الناحية الكمية.. والجدير ذكره أن العدد الإجمالي لقسم الطحالب يربو على ٢٣ ألف نوع موزعين على فصائلها المختلفة..



وتقع الطحالب البحرية تصنيفًا في خمس طوائف كما يلي:

١- طائفة الطحالب الخضراء المزرقة **Cyanobacteria**

٢- طائفة الطحالب الخضراء **Chlorophyta**

٣- طائفة الطحالب البنية **Phyeophyta**

٤- طائفة الطحالب الحمراء **Rhodophyta**

٥- طائفة الدياتومات **Bacillariophyta**

وتتواجد الطحالب على أعماق متفاوتة فمن المياه الضحلة، وهي الأكثر ملائمة نظرا لحاجة الأولى إلى ضوء الشمس اللازم لتكوين غذاءها، وحتى ٢٥٠م عمقًا!!

وتختلف الطحالب فيما بينها إلى فصائل بسبب صبغاتها وألوانها.. وتحتوي كلها على صبغة الكلوروفيل اللازم لعملية البناء الضوئي وإنتاج الغذاء متمثلًا في سكريات ونشاء.. كما تحتوي بعض أنواعها على صبغات أخرى قد تغطي على الكلوروفيل فتكسبها ألوانًا غير خضراء، بنية وحمراء وغيرها..

كما تحتوي الطحالب على جميع ما في مياه البحر من معادن وأملاح (تصل نسبتها الى ٣٦٪ من الوزن الجاف)، وهذا أمر بديهي من حيث تعيش.. فمثلًا تحتوي على أكثر من ٤٠٠ ميللي جرام من اليود، وهي كمية تكفي جسم الإنسان لثلاثة أيام متواصلة.. وبها كميات مناسبة من معادن الحديد والماغنسيوم والكالسيوم.. وعلى نسب معتبرة من الألياف والبروتينات والدهون الفيتامينات، أشهرها مجموعة فيتامين (بي)، والفيوليت.. وللطحالب البحرية روائح متعددة كرائحة اليود، أو الكراميل، أو الورد.. أما طعمها فكطعم المحار، أو عش الغراب، أو الأعشاب.. لذا يجدها اليابانيون والصينيون والكوريون - ومن جاورهم - غذاءً مثاليًا، وربما شهيًا..

والمواد الأساسية الأكثر وجودًا بالطحالب هي كما يلي:

١. **اللامينارين**.. وهي إحدى السكريات العديدة التي تختزن الطاقة وتفيد في علاج أمراض شرايين القلب حيث تحدث توازنًا في عمليات تجلط الدم.

٢. **الفيوكودان**.. وهي المادة التي تندرج تحتها جل فوائد الطحالب المكتشفة اليوم.. وسيأتي عنها الحديث.

٣. **الألجانيت**.. وهي المادة الليفية اللزجة في جدران الطحالب..

وتدخل – من حيث الأهمية – في العديد من الصناعات والعلاجات مثل: تراكيب الأسنان، مضادات للحموضة، تجميل الحروق الجلدية، أمراض شرايين القلب، امتصاص الكوليسترول والسكر في الأمعاء، مضادات للأكسدة.. الخ.

ونظرًا لأهمية الطحالب ولتزايد الأبحاث المرتبطة بأهميتها وتطبيقاتها الطبية فإن الأنواع الاقتصادية منها تُستزرع اليوم بكثرة ليُجنى منها آلاف الأطنان سنويًا.. ولقد أصبحت التجارة فيها ذات مكانة مرموقة عالميًا.. وللعلم فإن الصين تنتج وحدها نحو ٧٠٪ من قيمة الإنتاج العالمي من الطحالب.. أما أيرلندا وفرنسا فهما من أكثر دول أوروبا إنتاجًا للطحالب..

أهمية الطحالب البحرية:

قبل الخوض في ذكر الفوائد الجمة للطحالب نلمح للطيفة التالية، فلعلها من الأهمية بمكان فقد حقن أحد علماء الغرب - كما جاء في المصدر - "كلبًا بماء البحر عوضا عن دمه لمدة ثلاثة أيام، واستمر الكلب على قيد الحياة، ومن ثم توصل إلى النتيجة القائلة بأن للطحالب أيضًا القدرة على العلاج الشفائي والوقائي نظرًا لكونها تتغذى من عناصر البحر المعدنية"!! وإليكم الآن استعراض لهذه الفوائد:

١. تستخدم أنواع كثيرة من الطحالب كغذاء للإنسان، لاسيما في اليابان والصين ودول جنوب شرق أسيا.. وفي اليابان وجبات غذائية معروفة تصنع من أكثر من تسعة أنواع من طحلب اللاميناريا ويُطلق عليها (كومبو).. كما يوجد الآن حساء ومربى

ومكرونة وخل مصنعة كلها من الطحالب.. وقد تزايد اهتمام العلماء بالطحالب كمصدر هام للبروتينيات بعد بداية الستينيات من القرن المنصرم، لاسيما بعد أن لاحظ فريق من العلماء الفرنسيين، أن الناس في دولة (تشاد) بقارة أفريقية يستفيدون من أحد أنواع الطحالب التي تنمو في البرك والمستنقعات في طعامهم.. وذلك بعد تجفيفها ثم تقطيعها وأكلها.. وقد أثبتت التحاليل أن هذه الطحالب تحتوي على: ٥٠٪ بروتين، و٢٠٪ دهون، وما بين ١٥ • ٢٠٪ مواد نشوية..

٢. يُستخرج اليود من الطحالب بكمية ذات قيمة في حماية الإنسان من الإصابة باضطراب في أداء الغدة الدرقية(*).. وفي حماية الجسم من العديد من الأعراض المرضية الناجمة غن نقصه من التخلف العقلي وقصور نمو الجسم لدى المواليد، والتعب والإجهاد والخمول التام بدني وذهني ونفسي لدى البالغين، واضطراب الجهاز المناعي.. إلخ..

٣. كان ملوك الإغريق والأباطرة الرومانيون يستحمون بمياه البحر لإزالة السموم الناجمة عن تخمة المآدب العامرة..

٤. كانت كمادات الطحالب - توضع في القرن السادس الميلادي - على بطون الحوامل تجنبا للولادة المبكرة غير الطبيعية نظرًا لمفعول الطحالب في تقوية البطن .

(*)لقد كانت مشكلات الغدة الدرقية تُعالج - قبل ٥٠٠٠ عام - بواسطة الطحالب التي كانت تنظم الجهاز الهرموني بالمحافظة على مستوى اليود بشكل متناسب مع وظيفة الغدة الدرقية..

٥. يُستخرج منها أيضًا فيتامينات عديدة، منها الفوليت الطبيعي، ذو الفوائد المؤكدة مثل: حماية الحوامل من وضع مواليد ناقصي النمو والوزن.. حماية الحوامل من الوضع المبكر.. حماية القلب والشرايين من الهوموستاتين الضار..

٦. توفر الطحالب عنصر الماغنسيوم المفيد جدًا لعضلة القلب، وفي خفض مقدار ضغط الدم.. وفي تخفيف أعراض بلوغ سن اليأس لدى السيدات..

٧. توفر الطحالب مادة مهمة تعمل على تخفيف حدة التوتر النفسي، خفض مقاومة الجسم تجاه المواد المثيرة للحساسية؛ وهي حمض (بانتوثينك)، بجانب الماغنسيوم، ومجموعة فيتامينات (ب)..

٨. تعمل مادة الفيوكودان الوفيرة بالطحالب على تخفيف حدة الالتهابات.. وتنشيط خلايا الجهاز المناعي.. ومنع الإصابة بالفيروسات الجنسية الخطيرة.. وتنظيم إفرازات الأنسجة الليفية في تفاعلات التئام الجروح.. ووقف نمو الخلايا السرطانية.. وتستخدم الآن بفاعلية في فرنسا في علاج الكثير من أنواع السرطان، منها – مثلًا – عقار (أراستين) المستخرج من نوع من الإسفنج (سيترايين)؛ الذي يعيش في منطقة البحر الكاريبي..

٩. الشاي المعد من الطحالب الحمراء والمعروف بشاي موس البحري نعتقد أنه مفيد في تحسين القدرة الجنسية لدى الرجال ومنشط عام للرغبة الجنسية!!

١٠. تعمل بعض الطحالب على إبطال مفعول السموم، وكذا تأثير المواد المشعة على الجسم!!

١١. تتميز الطحالب بارتفاع محتواه من البروتين (٤٥-٦٠ ٪ من وزنها) لذا تُستخدم كغذاء مثالي أيضًا للأسماك والطيور وغيرهما..

١٢. تلعب الطحالب دورًا بيئيًا هامًا في تجديد الأكسجين بشكل دائم في البحار والأنهار والبحيرات عبر عمليات البناء الضوئي المستمرة..

١٣. تُزرع الطحالب في المزارع السمكية لكي تعمل كفلاتر حيوية لامتصاص النيتروجين..

١٤. تستخدم كمواد داعمة في معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي نظرًا لقدرتها الهائلة على امتزاز (ادمصاص) المعادن الثقيلة على سطحها..

١٥. تفيد أنواع جمة من الطحالب في رفع خصوبة التربة، لاسيما الطحالب الخضراء والزرقاء، نظرًا لاحتوائها على نسبة عالية من المواد النيتروجينية..

١٦. تُستخرج مادة الآجار من الطحالب البنية والحمراء على وجه الخصوص.. ولهذه المادة استخدامات معملية وبحثية عديدة، منها مثلًا: إعداد البيئات المغذية لتنمية البكتريا والفطريات.. فضلًا عن استخدام الآجار في بعض الصناعات الغذائية؛ كمستحضر الجيلي المستخدم في حفظ اللحوم، والأسماك المعلبة..

١٧. تدخل الطحالب في العديد من الصناعات الهامة من خلال إنتاج مادة الألجين، مثل: معاجين الأسنان، والحلاقة ، وقوالب الأسنان الصناعية؛ والأيس كريم، ومستحضرات التجميل، ومنظفات البشرة ، والشامبوهات، ومزيلات الروائح الجسدية، والأصباغ الحيوية..

١٨. يُستخدم المانيتول - وكذا حامض الألجينيك - في تحضير عدد كبير من الأدوية والعقاقير..

١٩. يُستخدم حامض الألجينيك كبديل للألومينيوم في تغليف الكابسولات الدوائية والمضادات الحيوية..

٢٠. لأنواع محددة من الطحالب - كالبليوماريا والزوزانثيللي - دور حيوي في تكوين الشعاب المرجانية حيث تحث هذه الطحالب بوليب حيوان المرجان في بناء الهيكل الجيري للشعاب عن طريق ترسيب أيونات الكالسيوم المتوفر بماء البحر على هذه البوليبات..

٢١. يمتد دور بعض الطحالب إلى تثبيت الشعاب بعد بنائها.. منها طحلب ميلوبيسيا وبوروليثون..

٢٢. يُستخرج من الطحالب البحرية مسهلات طبية ومضادات الديدان، وبعض المضادات الحيوية.. فضلًا عن موانع تجلط الدم التي تشبه الهيبرين.. كما يُستخرج منها الكاروتين والمانيتول والجليكوسيدات وغيرها..

٢٣. تُستخدم بعض أنواع الطحالب كمؤشرات لتلوث المياه سواء بالصرف الصحي أو بالملوثات البترولية..

٢٤. تضيف الطحالب البحرية أمثال الطحالب الخضراء الجيرية والطحالب الحمراء وبعض الطحالب البنية إلى القاع جزيئات كلسية بشكل مستمر، الأمر الذي يزيد من رسوبيات هذا القاع..

٢٥. في مجال الصحة العامة يستخدم مسحوق الطحالب في أكثر من دولة في علاج أمراض سوء التغذية، كما تخلطه دول أخرى مع الخبز بنسبة معينة لنفس الغرض.. ويُستخدم غروي هذا المسحوق أيضًا في علاج السمنة، فهو مشبع ومفيد ولا يحتوي على نشويات أو سكريات!!

٢٦. تُستخدم الطحالب في سفن الفضاء بغرض التخلص من ثاني أكسيد الكربون الناتج عن التنفس وتوفير المزيد من الأكسجين!!

٢٧. وفي مجال التجميل الطبي، تُستخدم الطحالب في علاج؛ تساقط الشعر، نمو وتصلب الصدر، التهابات الأنسجة الخلوية، التنحيف، وتجديد شباب البشرة..

٢٨. تُستخدم في إنتاج الأسمدة العضوية، والمخصبات الزراعية لتحسين نمو وإنتاجية النبات، وكذا صحته الحيوية.. فقد كان يتم جمع طحلب (الغمون) ليستخدم - في فرنسا -كمخصب لحقول الموالح، فضلًا عن استخدامه كغذاء للماشية، أو في التدفئة.. ولقد

نجحت شركة (سيكما) الفرنسية أيما نجاح في إنتاج مثل هذه المخصبات الزراعية من الطحالب البحرية..

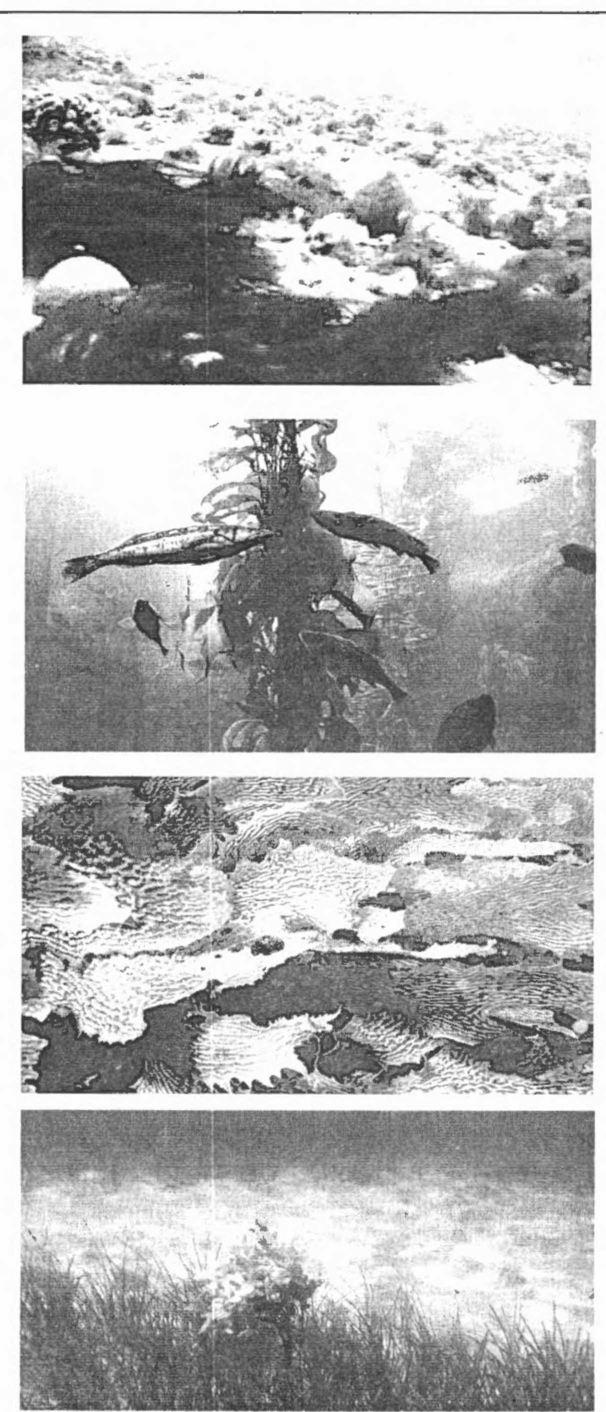
٢٩. وفي فرنسا أيضًا تم إنتاج مبيد فطري من الطحالب البحرية لحماية النبات، والذي أدى إلى زيادة الإنتاج بنسبة معتبرة.. وللعلم فإن معامل (جومار) الفرنسية تسوق هذا المنتج تحت اسم تجاري هو (فيكرينك - **Phycarinc**)

ومن الفوائد المذكورة يمكن أن تفيد الطحالب في علاج ما يلي من أمراض(*):

- الأشخاص المصابون بالتوتر، والأرق..
- مقاومة أعراض التعب الشديد المرتبط بالتقدم في السن أو بالنمو، أو بالنقص الغذائي..
- البشرة التي تعاني من حبّ الشباب أو داء الصدف (**Psoriasis**) ..
- السيلوليت في حميات التنحيف (فالطحالب منشطة ملينة ومنحفة)..
- فقر الدم، التعب العام، والإجهاد الفكري..

(*)يمنع استعمال الطحلب كعلاج في بعض حالات الحساسيات المعروفة تجاه اليوم والمنتجات البحرية كثمار البحر وغيرها بعض الأمراض الجلدية والندبات غير المندملة أو المتقيحة والأهم في حال تبين أي خلل في وظيفة الغدة الدرقية.. إذا ما استعمل الطحلب كتغليف للجسم أو في أحواض الاستحمام، يجب أخذ الحيطة لدى الذين يعانون من ارتفاع في الضغط وأمراض قلبية بالغة كما لدى الذين يعانون من داء الدوالي..

- اضطرابات الدورة الشهرية، البشرة الدهنية والهرم الجلدي..
- الإضطرابات الهضمية، الإسهال والإمساك الكولسترول..
- التهابات المفاصل ومختلف آلام وتشنجات العضل..



الأنواع الثلاثة الأولى من الأعشاب البحرية، والأخير من حشائش البحر..

١٠- نبات المانجروف(*) (Mangrove)

المانجروف نبات ينمو على شكل غابات شاطئية (أو أحراش، أو أيكات) تطل على سواحل البحار والمحيطات في المناطق الاستوائية والمدارية شريطة أن تحتوي هذه الشواطئ على رمال ناعمة، وكميات عالية من الطمي والمادة العضوية، وتغذى عبر مصدر ما بالمياه العذبة، لذا فإن هذه الغابات لا تتواجد إلا عند مصبات الأنهار وألسنة الأودية وكذا مجاري السيول والشروم..

وغابات المانجروف تشير في حقيقة الأمر إلى كافة النباتات والكائنات الحية الأخرى التي تستخدم هذه الغابات كمأوى وسكن وإن كان المكون الأساسي هو نبات الشوري أو القرم..

وغابات المانجروف تضم بين جنباتها ما يقرب من ٧٠ نوع من النباتات الزهرية على رأسها نبات الشوري وإسمه العلمي هو(أفيسينيا مارينا)، ونبات القرم واسمه العلمي هو (الريزوفورا موكرونتانا)، وكذا نوع من النخيل اسمه العلمي هو (نيبافروتيكانس)، بجانب ثلاثة أنواع من النباتات السرخسية وغيرها..

وتشغل غابات المانجروف مساحات واسعة من شواطئ المناطق الاستوائية والمدارية تصل إلى ما قيمته ١٥ مليون هكتار حول العالم أي ما يشغل نحو ٧٠٪ من هذه الشواطئ.. ومع هذا فإن نصف هذه

(*) عُرف نبات المانجروف منذ زمن الإغريق أي ما يقرب من ٣٢٥ سنة قبل ميلاد المسيح عليه السلام، ومعني كلمة (مانجروف)؛ أي مقابر الإنسان لأن التربة في هذه الأماكن تشبه الرمال المتحركة يغوص بها الإنسان حتي الموت..

المساحة العظيمة تتركز في أربعة دول حول العالم هي بالترتيب التنازلي: أندونسيا (٤.٢٥ مليون هكتار) – البرازيل (١.٣٨ مليون هكتار) – استراليا (١.١٥ مليون هكتار) – نيجيريا (٠.٩٧ مليون هكتار)..

وبالنسبة للمنطقة العربية فإن غابات المانجروف تنتشر في الخليج العربي وساحل البحر الأحمر، ومناطقها في مصر هي: محمية نبق – محمية رأس محمد – القصير – محمية وادي الجمال – حلايب وشلاتين..

ولعل أهم ما يميز أشجار المانجروف هو قدرتها العالية على تحمل معدل الملوحة في المنطقة المدية – وللعلم فإن بعض أنواعه (أفيسينيا مارينا) مزود بغدد ملحية على السطح السفلي للأوراق للعمل على حفظ الضغط الأسموزي متوازنًا داخل جسم النبات – وكذا بقدرتها على التكيف مع الوضع البيئي الموجودة فيه.. ولذا تجد الخالق العظيم قد أمدها بجذور هوائية كثيرة تبرز أفقيًا من تحت سطح التربة حول الأشجار بجانب الجذور الدعامية المدلاه من جذوعها..

أما تربة غابات المانجروف فتتميز باحتوائها على حبيبات متباينة الأحجام من الرسوبيات (زلط – رمل – طين أول طفل – صلصال – وحل – غرين)، وكذا باحتوائها على نسبة عالية من المياه بين هذه الحبيبات مما يشجع على أن يكون التنفس فيها لاهوائي إذ لا مجال لوجود الهواء في هذا الوضع.. لهذا السبب تخرج من النبات جذور تنفسيه لأعلى، وكذلك من السيقان في الهواء للامداد بالأكسجين كما ذكرنا آنفًا!!

وتضم غابات المانجروف ما يقرب من ٧٠ نوعًا من النباتات الزهرية، تقع ضمن ١٢ جنسًا.. وفي البحر الأحمر يوجد ثلاثة أنواع، ألا وهي:

١. **نبات القرم أو الشوري (Avicennia marina)**.. وهي نباتات طويلة فتبلغ ما بين ٦ –٧ أمتار.. ويظهر النبات وحوله جذوره التنفسيه التي تزوده بالاكسجين من الهواء الجوي والورقه تحتوي علي غدد ملحيه من الناحية الظهريه لاستخلاص الملح من الماء وطرده خارج النبات.. تنتشر في البحر الأحمر في منطقة شرم الشيخ شمالًا حتي نبق وجنوبا حتي المحيط الهندي وعلي الجانب السعودي كذلك ويقع في منطقة الخليج العربي وتنتشر بمساحات ضيقه علي شواطيء الإمارات العربية وقطر والبحرين وتقل علي شواطيء الكويت..

٢. **نبات القندل (Rhizophora)**.. يتميز هذا النوع بالأشجار الطويلة نسبيًا يصل طوله من ٦ –٨ أمتار.. ويحمل بادرات مابين ٣٠–٦٠ سم.. وأوراقه قلبية الشكل..

٣. **نبات البروجيرا (Bruguiera)**.. ويُعرف بـ (المانجروف الأسود).. وأزهاره من النوع الكريمي والأحمر وأحيانًا بنية الشكل وثمرته طولية خضراء، تتحول إلى الاخضر الداكن عند النضج..

ولقد اهتم العلماء كثيرًا بدراسة غابات المانجروف وبيئتها الغنية المميزة واعتبروها حلقة وصل بين اليابسة والبحر إذ تحتوي على توليفة عجيبة من كائنات البر والبحر على حد سواء فها هي طيور البحر وحشراته وزواحفه وبعض ثدياته تستقر بهذه الغابات التي تسكنها في

ذات الوقت كثير من الأسماك والقشريات والرخويات وشوكيات الجلد والديدان الحلقية والإسفنج والأوليات الحيوانية وغيرها.

أهمية المانجروف وفوائده:

ينتهي بنا الحديث الموجز عن غابات المانجروف إلي حيث أهميتها والفوائد المتحصل عليها منها وهي عديدة، ومنها على سبيل المثال.. أنها:

١. تحمى الشواطئ من التآكل..

٢. تساعد على تكوين التربة عن طريق تجميع الرواسب حول الجذور الدعامية، والجذور التنفسية فى المواقع المحمية..

٣. تعمل كمصدات طبيعية للأمواج، ومنها يجدر بنا الإشارة إلي أنها لعبت دورًا ما في كوارث تسونامى (موجات المد القصوى) التي مُنيت بها دول جنوب شرق آسيا في أواخر عام ٢٠٠٤م..

٤. تنتج كميات كبيرة من الفتات الذي سوف يشارك بدوره فى إنتاجية العديد من الكائنات الشاطئية..

٥. تعمل بيئة المانجروف كمأوى لكثير من الأسماك والكائنات البحرية ومواقع مثالية لوضع البيض بعيدًا عن ظروف البحر القاسية.. ويتكون ما يقرب من ثلث غذاء الجمبرى (الروبيان) في مناطق الأيكات الساحلية من مواد نباتية..

٦. تُمثل محطات رئيسية للطيور المهاجرة ومواطن استقرار للطيور البحرية ولأن أخشاب المانجروف تتميز بقوتها وجودتها فلها استخدامات شتى (بناء السفن – تشييد المساكن – إقامة الأسوار

- التدفئة ... إلخ)..

٧. يُستخدم كعلف للإبل والأغنام..

٨. تُستخدم في إنتاج لب الورق فى اليابان.. كما يستعمل لإنتاج ألياف الفيسكوز المستخدمة فى صناعة النسيج في الفلبين..

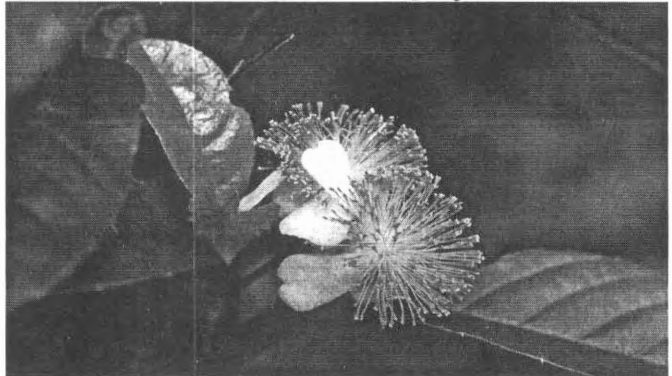
٩. تستخدم أخشابها - فى كثير من بقاع العالم التى توجد بها غابات الأيكات الساحلية - فى إقامة دعامات مناجم الفحم وطرق السكك الحديدية وأسقف المنازل وإقامة الأسيجة والمنحوتات الخشبية وكوقود خشبي ذي رائحة طيبة نتيجة لصلابة أخشابها واستقامتها..

١٠. يُستغل كسر الخشب والأفرع الصغيرة وغيرها فى صناعة الخشب المضغوط..

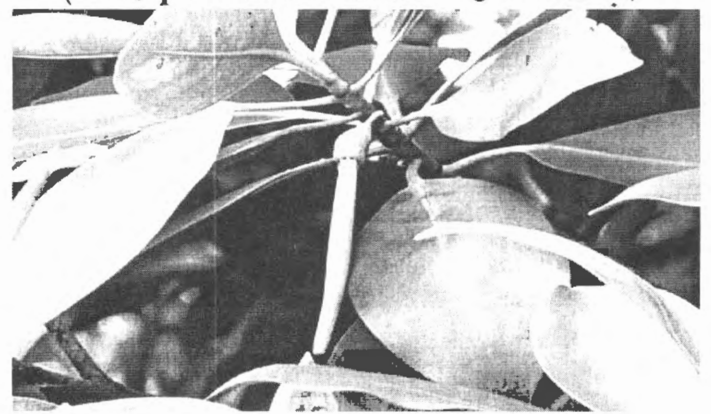
١١. يُستخرج منه الكثير من المواد النشطة بيولوجيا كمضادات الفيروسات والبكتريا.. وكمصدر لعدد من الهرمونات المقوية جنسيًا والعقاقير الأخرى (استخرجت منه ضمن فريق بحثى بالمعهد القومى لعلوم البحار والمصايد مضادات بكتيرية لمقاومة الفيبريو التي تصيب البلطي)..



(نبات الشورى - *Avicennia marina*)



(نبات القندل - *Rhizophora macrunata*)



(نبات البرجوير - ***Bruguiera***)

نماذج شهيرة
من المواد النشطة
بيولوجيًا



"المـواد النـشطة بيولوجيًـا (**Biological substances**)، أو المعروفة – أيضًا – بالمواد الحيوية – ومنهـا العقـاقير الدوائيـة – كثـيرة جدًا.. وإن حصرها ليعد عملًا من الصعوبة بمكان، بل يحتاج إلى مجلـد بذاته.. لذا فقد آثرنا أن نفرد صفحات لتلك المـواد التـي تـرد في كتابنـا هذا وحسب، لكي يسهل عليك – عزيزي القـاريء – المتابعـة بجـلاء وأريحية.. هذا ولقد بسطنا الحديث عنها – كدأبنا – لمـا يـوفي المقـصود من وراء ذلك.. أما من وجد في نفسه رغبة في التزود بمعلومـات أكثـر استفاضة وشرحًا وتخصصية فليعد للمراجع العلمية المتخصصة في هذا الشأن، في نهاية الكتاب"..

١- التربينات (Terpenoids)

تنتج التربينات كمشتقات ثانوية لعمليات التمثيل الغذائى فى النبات.. وتشمل عددًا كبيرًا من المواد الضرورية للنبات، مثل: الزيوت الطيارة، والكاروتينيدات (**Caratenoids**)، والمطاط (**Rubber**)، وبعض الهرمونات النباتية مثل الجبرلين، وحمض الأبسيسيك.. والوحدة البنائية في التربينات هي الأيزوبرين (**Isoprene**) .. وعمومًا فإن دوره - فى بناء التربينات - لا يتم إلا بعد تنشيطه باتحاده مع البيروفوسفات..

$$CH_2 = C(CH_3) - CH = CH_2$$

الأيزوبرين هو الوحدة البنائية للتربينات

والتربينات على أنواع، منها ما يلي:

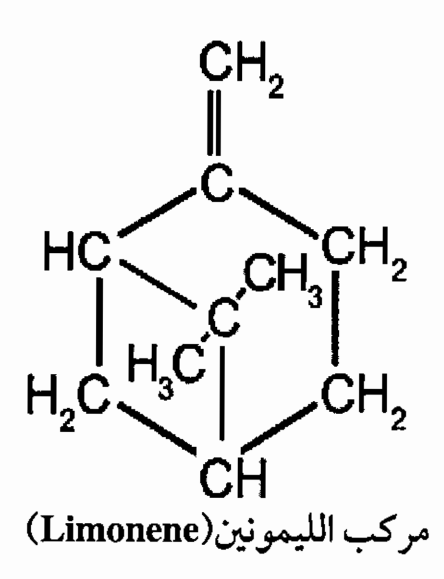
١. التربينات الأحادية (Monaterpenes):

ومن أهم أمثلتها: الكامفور (من الكافور)، الكارفون (من الكراويه)، المنثول، الليمونين (من الليمون)، والإيرنيسول (**Earnesol**)؛ وهو مركب تربيني ذو سلسلة مفتوحة، يحتوى على ثلاث وحدات من الأيزوبين.. ويدخل فى تركيب عطر أزهار الزنبق والليمون..

مركب الكارفون (Karoufan)

مركب الكامفور(Camphor)

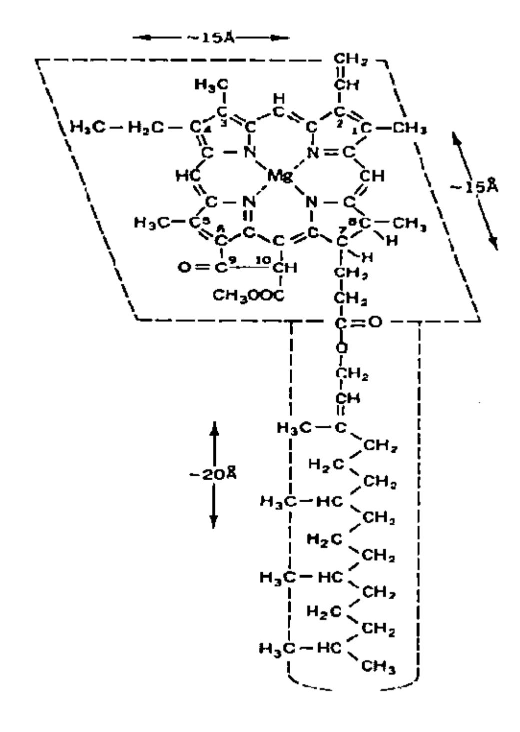
مركب المانيتول (Manitole)



مركب الليمونين(Limonene)

٢. التربينات الثنائية (Diterpenes):

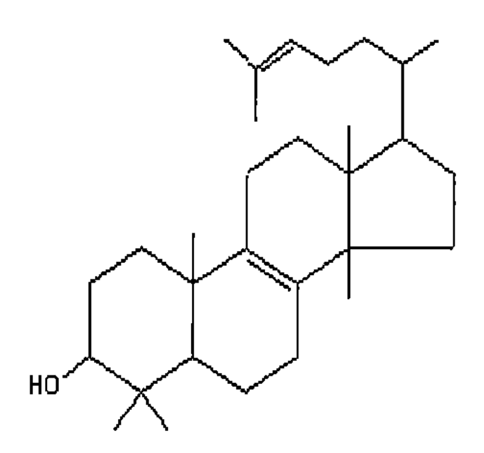
التربينات الثنائية هي التي يتكون هيكلها من أربع وحدات من الأيزوبين.. ومن أشهر أمثلتها: فيتامين (أ) الموجود في زيت الأسماك، وبخاصة في زيت كبد سمك القرش.. ومن النباتات تربينات تختلف في تركيبها البنائي باختلاف المصدر الطبيعي، مثل: سكلاريول، آيزوكارنوسول، تيوسيفين، الفيتول، والجبرلين.. والفيتول ما هو إلا تربين رباعى ذو سلسلة مفتوحة، يدخل فى تكوين جزيء الكلوروفيل.. أما الجبرلين فيتكون من هيكل الجبين وحمض الميفالونيت، ويكثر بالطحالب البحرية..



مثال تركيبي للتربينات الثنائية

٣. التربينات الثلاثية (Triterpenes):

التربينات الثلاثية هي التي تحتوى على ست وحدات من الأيزوبرين.. ومن أهم مركباتها: الكولوسيترول، والهرمونات الجنسية السيترودية (لانوستيرول)، ومجموعة فيتامين (د)، وبعض الجلوكسيدات، والصابونين، والأميرين، واللوبيل.. وقد ثبت أن لبعض التربينات الثلاثية نشاط حيوي ضد الميكروبات والحشرات.. كما أن لبعضها أهمية فسيولوجية فمشتقات (حمض اليورسوليك) - مثلًا - تعمل على خفض نسبة كل من كوليسترول الدم وتركيز الليبيدات الفوسفورية..



مركب اللانوستيرول (Lanosterol)

٤. التربينات الرباعية (Tetraterpenes):

تتكون التربينات الرباعية من ثماني وحدات من الأيزوبرين.. ومن أمثلتها الشهيرة (الكاروتينيدات - **Cartenoides**)، تلك التي تنقسم إلى مجموعتين كبيرتين، هما؛ (الكاروتينات)، و(الزانثوفيلات)..

والكاروتينيدات عبارة عن دهون ملونة، تختلف فيما بينها في درجة عدم تشبعها، وهي صبغات متعددة الألوان، تتدرج من اللون الأصفر إلى الأحمر والبنفسجي.. وهى في أصلها هيدروجينات مكربنة غير مشتقة تحتوى على أربعين ذرة كربون والبعض منها يحتوى على مجاميع كحولية أو الدهيدية (**Aldehydes**).. أما الزانثوفيلات فتنشأ كمشتقات من الكاروتينات عن طريق أكسدة الأخيرة..

وعمومًا فالكاروتينويدات والزانثوفيلات مركبات صبغية (خضاب) تتواجد في معظم أجزاء النباتات (أكثر من ٦٠٠ نوع)، وتعرف بقوتها كمواد مضادة للأكسدة.. فالكاروتينويدات تكسب الجزر والطماطم والكوسة والمانجو والمشمش اللون المميز لهم، ولا تذوب في الماء، لكنها تذوب في المذيبات العضوية، كالأيثر البترولي، والكحول (لكنها قليلة الذوبان فيه).. أما الزانثوفيلات فعلى العكس لا تذوب في الأثير البترولي، وتذوب في الكحول، وكلا المجموعتان متشبهتان إلى حد بعيد في بنيتهما الكميائية.. ومن أشهر مركباتهما: بيتا كاروتين، ولايكوبين، ولوتين، وزيازانثين.. الذين تم اختبارهم وأظهروا فعالية في منع ظهور بعض أنواع السرطانات، وتقليل مخاطر الإصابة ببعض أمراض العيون.. وقد أظهرت نتائج دراسة علمية أن تناول المكملات الغذائية المحتوية على بيتا كاروتين (يُعد أكثر أنواع الكاروتين انتشارًا، ومصدرًا مهمًا لفيتامين {أ} بالنسبة للحيوانات).. وغيرها من مركبات الكاروتينويدات الأخرى مثل اللوتين

واللايكوبين، ربما تحمي الجلد من التأثيرات الضارة لأشعة الشمس فوق البنفسجية، وذلك لتقليل خطر الإصابة بسرطان الجلد في الأشخاص الأكثر عرضة للمرض.. هذا وبينما تحتوي الخضراوات الورقية الداكنة على كميات وفيرة من خضاب اللوتين، نجد أن الطماطم، والبطيخ، والجوافة، والجريب فروت الأحمر، تعد من أغنى المصادر الغذائية باللايكوبين.. أما الزيزانثين – وهو الزانثوفيل الأصفر في حبوب الذرة – فيختلف عن البيتا كاروتين بمجموعتي هيدروكسيل، وله هو الآخر فوائده، ويكفي أن التجارب قد بينت أن اللون الأصفر يبعث النشاط في الجهاز العصبي..

وعمومًا فالكاروتين و الزانثوفيل يدخلان في تركيب حبوب اللقاح والتي من فوائدها الكثير والكثير، منها على سبيل المثال لا الحصر؛ علاج للعديد من السرطانات – بإذن الله تعالى–، وفي علاج أعراض الشيخوخة المبكرة، وفي علاج التراجع البصري الناتج تصلب العدسة، وفي علاج تخلخل العظام وضعفها وتآكلها دون حدوث أي خلل أو تغير!!

β Carotene

γ Carotene

Lycopene

β Carotene

α Carotene

أمثلة لبعض أنواع الكاروتينات

٥. التربينات العديدة (Polyterpens):

التربينات العديدة هي التي تتكون من اتحاد عدد كبير من وحدات الأيزوبرين (يتراوح عددها من ٥٠٠ إلى ٥٠,٠٠٠ وحدة) فيما يُعرف بـ (التربينات العليا).. ومن أشهر مركباتها؛ المطاط الطبيعي (**Rubber**)، والعلكة (**Balata**)، والراتنجات الطبيعية من الأشجار الماليزية المعروفة بالنسغ، والتي تستخدم طبيًا في حشو الأسنان (**Guttapercha**).. وجميعها تشبه المطاط في خواصها..

التركيب الكيميائي للمطاط وأشباهه (من التربينات العديدة)..

٢- أشباه القلويات (Alkaloids)

تُعرف أشباه القلويات (أو القلويدات) على أنها "مركبات عضوية نتروجينية، تحتوي على الكربون والهيدروجين والنيتروجين والأكسجين، وتتواجد بشكل كبير كمنتجات طبيعية في العديد من النباتات الطبية، وتتمتع بكونها ذات تأثير فيسيولوجي ودوائي قوي - ولو بكميات بسيطة - على كل من الإنسان والحيوانات.. لذا منها ما يُستعمل كأدوية، ومنها ما يُستعمل كسموم.. وبعضها يمكن تركيبه صناعيًا عبر وسائل الكيمياء التخليقية"..

ومن أشباه القلويات الشهيرة، وذات الأهمية الطبية الذائعة الصيت، ما يلي:

١. الكودايين والمورفين.. ويُستخرجان من نبات الخشخاش..
٢. الكينين والكيندين.. ويُستخرجان من الكينا..
٣. الكافيين.. ويُستخرج من القهوة والشاي..
٤. الكوكايين.. ويُستخرج من نبات الكوكا..
٥. الأفيدرين.. ويُستخرج من نبات الإفيدرا.. ويُستخدم في علاج الزكام والربو..
٦. الريزربين.. ويُستخرج من نبات الراولفية سربنتنيا..
٧. التوبوكورارين.. ويُستخرج من مستخلص الكورار السام.. ويُستخدم لتسميم السهام..
٨. الكونيين.. ويُستخرج من نبات الشوكران السام..
٩. الكونتين.. ويُستخرج من نبات الأقونيطن الشديد السمية..
١٠. النيكوتين.. ويُستخرج من نبات التبغ؛ كمادة سامة تُستخدم في قتل الحشرات..

٤- البيبتيدات (Peptides)

تُعرف البيبتيدات على أنها مركبات عضوية تتألف من عدد من الأحماض الأمينية التي ترتبط مع بعضها لتكون سلاسل طويلة متصلة، وأما الرابطة التي تربطهم معًا فُتسمى (الرابطة الببتدية).. ويكون البيبتيد قليل (**Peptide**) إذا كان عدد أحماضه الأمينية من٣ – ١٠، ويكون عديد (**Oligopeptide**) إذا كان عدد أحماضه الأمينية من ١٠ – ١٠٠، ويكون بروتين (**Protien**) إذا احتوى على أكثر من ١٠٠ حمض أميني.. وتسمى البيبتيدات – عمومًا – حسب نوع وترتيب الأحماض الأمينية فيها، فتبدأ التسمية بالحمض الأميني الطرفي الذي يحتوي على مجموعة أمين طرفية حرة والتي تظهر بالجهة اليسرى للبيبتيد.. في حين يُضاف المقطع (يل – **yl**) في نهاية اسم كل حمض أميني، فيما عدا الحمض الأميني الأخير الذي يحتوي على مجموعة الكربوكسيل الطرفية (مثل؛ لوسيل جلاسيل تايروزيل سيستايين **Leu-Gly-Tyr-Cys**)..

والبيبتيدات مركبات مهمة جدًا للكائنات الحية، إذ تدخل فى تركيب الهرمونات والأنزيمات وغيرها من مواد ضرورية وحيوية.. وهناك أيضًا الببتيدات والبروتينات التي تلعب دورًا بالغ الأهمية في قتل الميكروبات الممرضة.. فمثلًا منها أنواع تتألف من نحو ١٢ – ٥٠ حمض أميني، وتنتجها الخلية طبيعيًا فيما يُعرف بـ (البيبتيدات الدفاعية) حيث تمثل إحدى مكونات المناعة الذاتية في الخلية، وهي – في حقيقة الأمر – جزيئات فعالة كمضادات حيوية (كالبكتيريوسينات – **Bacteriocins**).. وتحدث هذه البتيدات – تحديدًا – تأثيرها في قتل

الميكروبات عبر عدد من الآليات المقترحة، منها: اختراق الأغشية الخلوية وتدميرها أو تحليلها، أو من خلال تداخلها مع التفاعلات الاستقلابية في الخلية، أو من خلال توجيه فعاليتها ضد عضيات محددة من السيتوبلام الخلوي.. وفوق ذلك فلهذه البيبتيدات قدرتها على علاج الالتهابات؛ كالأغشية المخاطية الفموية، والتهابات الرئة، والالتهابات الجلدية - مثل ببتيد الهيبسيدين (Hepcidine)- وذلك من خلال تنظيم جهاز المناعة في الخلية المصابة.. أو أنها تقوم بتغيير الاستجابة المناعية في الخلايا التشعبية (Dendritic cells) التي تدور عبر الأوعية الدموية لتتعرف على الأنتجينات (Antigen) من أجل تفعيل الخلايا التائية (T-cell) في الجهاز المناعي..

وهناك أنواع أخرى من الببتيدات، منها:

- البيبتيدات ذات تأثيرات وقائية وعلاجية لأمراض الأسنان، وتُعرف بيبتيدات الكازين الفسفورية (Caseino phospo peptide.)
- البيبتيدات التي تعمل على خفض ارتفاع ضغط الدم وتسمى بالبيتيدات المثبطة لأنزيم الانجيونسين(Anti-hypertensive peptide)..
- البيتيدات المنشطة للجهاز المناعي والتي تُسمى (Immuno modulatory peptide)..
- البيبتيدات الشبيهة بالمورفين، وهي ذات فعل مسكن (Opioid milk peptide)، وتُضاف لأغذية الأطفال لتساعدهم على الهدوء والسكينة..
- لبروتينات شرش اللبن دور مهم في صحة الإنسان فمثلًا بروتينات البيتا لاكتوجلوبيولين (β- Lacto Globuliun) تلعب دور

مهم في نشاط أنزيم الليبيز المفرز في البنكرياس..

- تمنع بروتينات الجلوبيولين المناعية (Immunoglobulin) التصاق الميكروبات على جدار الأمعاء كما تعمل على معادلة السموم الميكروبية..
- تعمل الببتيدات المعروفة بالجليكوماكروببتيد (Glycomacro - peptide) كمشجع للمدعمات الحيوية (Probiotic) .. ويمنع ويوقف اضطرابات المعدة وله علاقة كبيرة بتقليل قطر الذبحة الصدرية..
- تلعب الببتيدات المعروفة بالجليكوماكروببتيد (Glycomacro - peptide) الموجود في الكازين دور مهم في تقلصات المثانة..
- ببتيدات المعزولة من أورام الغدة الكظرية (Adrenomodullin Peptides) واختصارها هو: (AMPs) التي تنتجها أجسام العديد من الكائنات الحية، والتي تهاجم البكتيريا التي تحاول اختراق الجلد والأغشية المخاطية لدى الكائن.. كذلك فهي تهاجم الفيروسات والفطريات.. وحتى الخلايا السرطانية..

٤- السكريات (Saccharides)

تُعرف السكريات على أنها مواد كربوهيدراتية، تنقسم بشكل أساسي إلى:

١. سكريات أحادية.. مثل الجلوكوز..

٢. سكريات ثنائية.. مثل السكروز، والمالتوز، واللاكتوز..

٣. سكريات عديدة.. مثل النشا، والسيليلوز، والكيتين..

وإليك نبذة عن بعضهم عبر السطور التالية.. فتابع معنا...

١. السكريات الثنائية ((Disaccharide):

هي السكريات التي يمكن أن تتحلل مائيًا إلى وحدتين من السكريات الأحادية.. مثل سكر القصب والعنب واللبن..

٢. المالتوز(Maltose) :

يتكون المالتوز (أو سكر العنب) من جزيئين من الجلوكوز مرتبطتين معًا برابطة جليكوسيدية (Glycosidic bond)، وينتج عنها فقد جزأي ماء.. وينتج المالتوز من هضم النشا النباتي (Starch)، والحيواني (Glycogen) بواسطة إنزيم الأميليز الموجود في اللعاب والأمعاء..

٣. اللاكتوز(Lactose) :

يُستخرج اللاكتوز (أو سكر اللبن) من اللبن.. ويمكن تحلله إلى جزء جلوكوز وآخر جلاكتوز بواسطة إنزيم اللاكتيز الموجود في الأمعاء.. وهو مهم جدًا لنشاط بكتيريا البفيدوا والتي لها علاقة إيجابية جدًا بصحة الإنسان فهي تحسن في البيئة الميكروبية للأمعاء..

ولللاكتوز تـأثير مرغـوب عـلى نـشاط الكبـد.. ويـستخدم في أغذيـة الرضع.. وكبديل للسكر لمرضى السكر.. وكبـديل للـسكر في العديـد من الأغذية الخاصة بكبار السن..

٤. السكروز (**Sucrose**):

يتحلل الـسكروز (أو سـكر القـصب) إلى جـزئ جلوكـوز، وآخـر فركتوز بواسطة إنزيم إنفرتيز، والذي يتواجد في الأمعاء..

٥. السكريات العديدة (**Polysaccharides**):

السكريات العديدة عبارة عن سلاسل طويلة مستقيمة، أو متشعبة، تنتج عن ترابط نوع واحد من جزيء سكر أحادي – متكرر – أو أكثـر بواسطة رابطة جلايكوسيدية مع حذف جزيء ماء.. وبناء على تركيبها الكيميائي تقسم السكريت العديدة إلى قسمين:

- **سكريات عديدة متجانسة (Homopolysaccharides):**

وهي عبارة عن سلاسل طويلة مكونه من نوع واحد من السكريات الأحادية.. ومن أمثلتها النشا النباتي والنشا الحيواني..

- **سكريات عديدة غير متجانسة(Heteropolysaccherides) :**

وهي عبارة عـن سلاسـل طويلـة تحتـوي عـلى أكثـر مـن نـوع مـن وحدات السكر المتعدد مثل حامض الهايليورونيك والهيبارين.. ولهـذه السكريات وظائف متنوعة منها أنها تعمل على حماية الخلايا، كما تدخل في عمليات تنظيم النقل الخلوي..

٣- الفلافونيدات (Flavinoides)

تُعرف الفلافونيدات (أو البيوفلافونيدات كما تُدعى أحيانًا) على أنها "أحد أفراد مجموعة مركبات بللورية موجودة في النباتات، وهي المسؤولة عن الألوان الداكنة في الفواكه والخضر، فهي عبارة عن صبغة تذوب في الماء، واللون الأصفر يشكل الغالبية للفلافونيدات.. وهي ليست فيتامينات حقيقية بالمعنى الدقيق، لكنها تُسمى أحيانًا بـ **(Vitamin P)**.. ولقد تم اكتشافها بواسطة العالم (زينت جيورجي) الحاصل على جائزة نوبل عام ١٩٣٦م.. ومنذ ذلك الوقت وقد تم الكشف عن ٤٠٠٠ نوع منها..

ومن الفلافونيدات - على سبيل المثال لا الحصر - : كيرسيتين**(Quercetin)** روتين**(Rutin)**، سبيريدين**(Hesperidin)**، نارينجين **(Naringin)**، جنستين**(Genistein)**، بيكالين **(Baiclin)**، بيكنوجينول **(Pycnogenol)**، كاتيشين،**(Catechin)**، هسبيريتين، إريوديكتيول، كيرسيترين..

تُعرف الجلوكوسينولات **(Glucosinolates)** - وهي من الفلافونيدات - على أنها "مركبات كبريتية توجد في الكرنب والبروكلي والعائلة القرنبيطية، وعندما تتكسر خلايا تلك الخضروات بالتقطيع أو بالمضغ فإن مركبات تُسمى أيزوثيوثيانات تتكون".. وقد ثبت - علميًا وتجريبيًا - أن هذه المركبات تمنع السرطان، وتعطي نتائج أفضل في حالة توافر مصدر غذائي لفيتامين (ج) معها..

أما الفيتوأستروجينات **(Phytoestrogens)** فهي مواد طبيعية نشطة بيولوجيًا، وتشبه الهرمون الأنثوي الأستروجين، وتتوفر في الكثير من

البذور والحبوب والخضروات والفاكهة، وتشمل هذه الأغذية التي تحويه كلا من العدس وفول الصويا والشمار وحبوب القمح الكاملة..

وللفلافونيدات وظائف متنوعة، منها ما يلي:

١- تعمل كمضادات للفيروسات خاصة المسببة لمرض شلل الأطفال، والإنفلونزا، والhالتهاب الكبدي (أ & ب)، والحلأ البسيط، والفيروس المسبب لسرطان الدم في الخلايا اللمفاوية (ت).. والفيروس المسبب لمرض نقص المناعة المكتسبة..

٢- تعمل كمضادات وللسرطان وللالتهابات وللبكتيريا..

٣- تعمل كمضادات قوية للأكسدة..

٤- تعمل على تقليل من حدة الأعراض المرتبطة بالنزيف المستمر، وانخفاض مستوى الكالسيوم..

٥- تعمل مع فيتامين (ج) على حماية الشعيرات الدموية.. وعلى تنشيط الدورة الدموية.. وعلى إنتاج الصفراء.. وتقي وتعالج اضطرابات الدورة الدموية..

٦- تعمل على تخفيض مستويات الكوليسترول في الدم..

٧- تقي من مرض المياه البيضاء وتعالجها..

٨- تقي من مضاعفات مرض السكري..

٩- تقلل مع فيتامين (ج) من أعراض مرض القوباء (الهربس) الفمي(*)..

(*)عدوى فيروسية تصيب الشفاه والأعضاء التناسلية فتسبب حويصلات مؤلمة..

١٠- تعمل على حماية البروتينات الدهنية المنخفضة الكثافة من الأكسدة..

١١- تقي من أعراض مرض الربو..

١٢- تقي من ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب المختلفة..

١٣- تعمل على علاج مرض دوالي الساقين وتقلصات عضلات الساق..

١٤- تلعب دور الاستروجين النباتي، وتعمل على مزيد من التوازن بين الاستروجين الضار والمفيد(*)..

(*)قد يتسبب زيادة الاستروجين السيء من النوع (الاستراديول) في حدوث العديد من الأمراض والمشاكل الصحية مثل: سرطان الثدي، والبروستاتا، وأعراض سن اليأس، ومتلازمة ما قبل الطمث، والتحوصل الليفي بالثدي، وانتشار الغشاء المخاطي للرحم خارجه .. وفائدة الفلافونيدات هنا أنها تساعد الجسم على تحويل (الاستراديول) إلى (الاستيريول)، وهو صورة الآمنة من الاستروجين..

المضادات الميكروبية البحرية



تؤكد الإحصائيات المعتمدة على أبحاث علمية دقيقة أن:

"من المتوقع اكتشاف عشرات الملايين من الأصناف البحرية النباتية والحيوانية خلال السنوات القليلة المقبلة بعد ما بدأ آلاف الأطباء يعتمدون في اختباراتهم على البحار كمصدر رئيسًا لأعداد كبيرة من العقاقير الطبية.. ويتوقع أحد الاختصاصيين أن النباتات والمواد العضوية والطحالب البحرية تشكل مصدرًا لنحو ٧٢٪ من إجمالي العقاقير الطبية المستخدمة في العالم"..

في الواقع، إن مقاومة الميكروبات للمضادات الحيوية الحالية تبقى تحديًا ملحوظًا ضد الإصابات المرضية.. والأبحاث التي أُجريت في السنوات الأخيرة تكشف عن تزايد أعداد المضادات الميكروبية الجديدة سواء أكانت مضادات بكتيرية أم فطرية أم فيروسية .. كما أن مصادر هذه المضادات من التنوع بمكان؛ فهناك ما تم استخراجه من الميكروبات البكتيرية النافعة، وهناك ما تم الحصول عليه من حيوانات أولية كالأسفنج، والديدان البحرية، وهناك ما أُنتج بواسطة أنواع من الطحالب البحرية..... الخ، وهذا ما سيتم استعراضه بالضبط خلال الصفحات التالية تحت عناوين جانبية محددة الدلالات.. فتابع معنا..

المضادات البكتيرية البحرية

من البكتريا البحرية:

- عزل (**Barsby**) ورفاقه في عام ٢٠٠١م من أنواع من بكتريا الباسيلس البحرية مركب ببتيدى أُطلق عليه (**Bogorol A**)، والذى أظهر فاعلية ضد سلالات من بكتريا ستافيلوكوكس أيريس المقاومة للميثيسلين (**Methicillin-resistant *Staphylococcus auraus***).. كما أظهر كفاءة تجاه سلالات من البكتريا المعوية المقاومة للمضاد الحيوي فانكوميسسن (**Vancomycin-resistant Enterobacteria**)

- ومن الفطر البحري التابع لجنس (**Pestalotia**) تمكن (**Cueto**) ورفاقه في عام ٢٠٠١م من عزل مضاد حيوي يُدعى (**Pestapone**).. والذي أظهر تأثيرًا إيجابيًا ضد بكتيريا ستافيلوكوكس أيريس المقاومة للميثيسيلين.. كما أظهر نفس الإيجابية تجاه بكتيريا أنتيروكوكس فيسيم المقاومة للفانكوميسين (**Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium***)..

- عزل (**Jadulco**) ورفاقه في عام ٢٠٠١م مركب جديد كحامض كربوكسيلي للغيوران، من الفطر البحري (***Cladosporium herbarum***).. وقد أطلقوا على هذا المركب اسم (**Sumiki's acid**).. واستخدم ضد بكتيريا ستافيلوكوكس أيريس، وبكتيريا باسيلس ساتيلس (***B. subtilis***)..

- وفي عام ٢٠٠٢م نجح (**Asolkar**) وفريقه من عزل مركب جديد أنتجه خليط من الأكتينوميستات البحرية، وقد أُطلق عليه اسم (**Macrolide-antibiotic chakomycin B**).. وقد أظهر فاعلية شديدة ضد بكتيريا ستافيلوكوكس أيريس (***S. aureus***)..

- تمكن (**Daferner**) وفريقه في عام ٢٠٠٢م من عزل مركبين من الفطر البحري (***Zopfiella latipes***)، وهما مضادين حيويين عُرفا باسم (**Zopfiellamides A, B**) من نشاطية تجاه عدد من البكتيريا الموجبة، وكذا السالبة لصبغة جرام..

- في عام ٢٠٠٣م نجح كل من (**Isnansetyo**) وزميله (**Kamei**) من عزل مركب من بكتيريا بحرية جديدة عُرفت على أنها (**Pseudoalteromonas phenolica sp. nov. MC21-A**).. وقد أحدث هذا المركب تأثيره بجرعات ضئيلة جدًا فيما ظهرت جلية على عشرة عزلات مرضية من بكتيريا ستافيلوكوكس أيريس المقاومة للميثيسيلين.. وتمكن آلية عمل هذا المركب في تدمير نفاذية الغشاء الخلوي البكتيري، لذا فقد كان هذا المركب أكثر فائدة من المضاد الحيوي المعروف بالفانكوميسين (**Vancomycin**)..

Bogorol A

Pestapone

Sumiki's acid

Macrolide-antibiotic chakomycin B

Zopfiellamides

من الإسفنج البحري:

- قام (**Takada**) وفريقه في عام ٢٠٠١م من عزل المضاد الحيوي (**Zamastatin**) من الأسفنج البحري المعروف باسم (*Psaudoceratina purpurea*)، والذي ظهرت فاعليته ضد بكتيريا الحشف البحري (رودوسبيريلم ساليكسجينز - *Rhodospirillum salexigens*)..

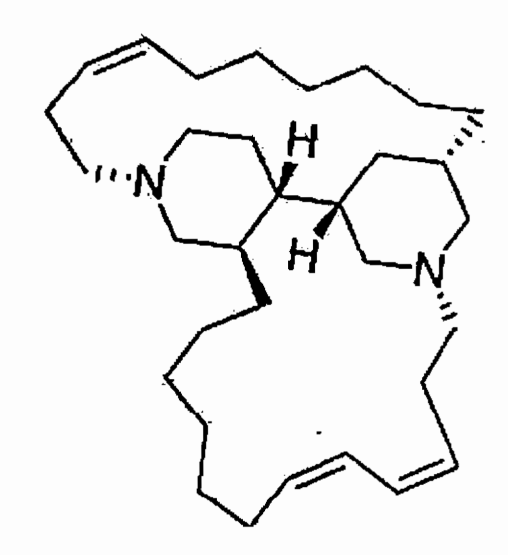
- وفي عام ٢٠٠٢م نجح (**Torres**) وفريقه من عزل مركبات من أشباه القلويات عُرفت تحت اسم (**Arenosclerins A-C**).. ومركب (**Haliclonacyctamine E**)، وذلك من الأسفنج البحري المدعو (*Arenosctera brasiliensis*).. وقد أظهرت كل هذه المواد فاعلية تجاه عزلات من بكتيريا ستافيلوكوكس أيريس المقاومة للمضادات الحيوية، مما حدى بالباحثين إلى القول بأن هذه المركبات ربما تكون مفيدة كعقاقير جديدة ذات كفاءة وفاعلية..

- وفي عام ٢٠٠٢م تمكن (**Linington**) وزملائه من تثبيط الجهاز الإفرازي المسئول عن إحداث المرض (**Pathogenicity**) للميكروب الشهير إيشريشيا كولاي، وذلك حيث عزلوا مركب جديد من الأسفنج البحري المسمى (*Caminus spaeroconia*)، لذا فقد سُمي المركب باسم (**Caminoside A**) وهو من نوع الدهون السكرية (**Glycolipid**).. كما أظهر المركب ذاته كفاءة عالية ضد كل من بكتيريا ستافيلوكوكس إيريس المقاومة للميثيسيلين، والبكتيريا المعوية المقاومة للمضاد الحيوي الفانكوميسين..

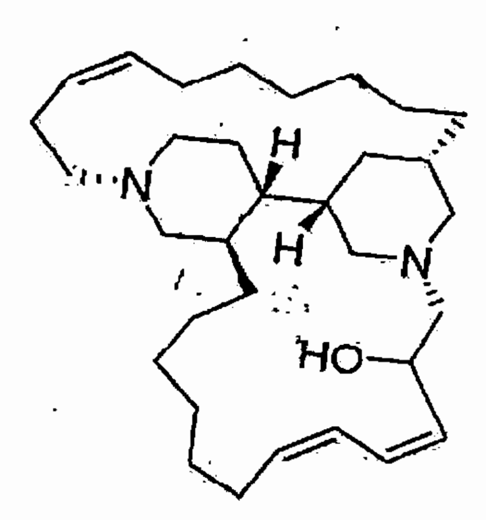
Zamastatin

Haliclonacyctamine E

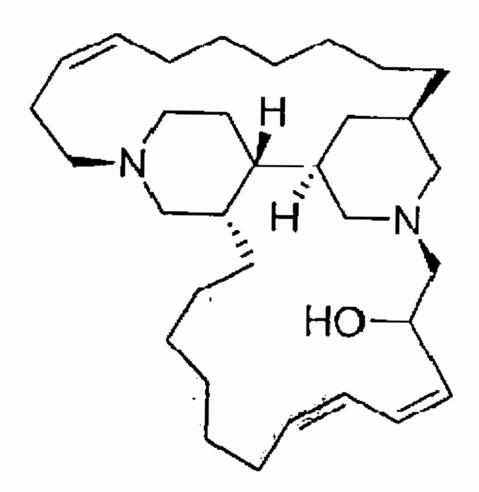
Caminoside A



Arenosclerins A



Arenosclerins B



Arenosclerins C

- نجح (**Wang**) وفريقه من عزل ١٣ صورة جديدة من حمض التيتراميك، وذلك في عام ٢٠٠٣م من الأسفنج البحري المعروف بـ (*Melophlus sarassinorum*).. ومن هذه الصور مركب يُعرف بـ (**Melophlin C**)، وقد أظهر خو ص تثبيطية ضد بكتيريا باسيلس ساتيلس، وستافيلوكوكس أيريس..

- نجح (**Bugni**) وزملاؤه من عزل مجموعة مركبات من التربينات الثنائية في عام ٢٠٠٤م من نوع من الإسفنج البحري الفليبيني المعروف بـ (*Acanthella carvernosa*).. وقد أظهرت خواص ملحوظة كمضادات بكتيرية قوية..

- ومن نوع الإسفنج البحري المدعو (*Agelas sp*) عزل مركب شبه قلوي في عام ٢٠٠٤م، أُطلق عليه (**Nagelamide G**)... وقد

أظهـر فاعليـة تـذكر عـلى كـل مـن بكتيريـا ميكروكـوكس ليـوتس (*Micrococcus luteus*)، وباسيلس ساتيلس، وإيشريشيا كولاي (*E. coli*).. بيـد أنـه ثـبط إنـزيم بـروتين فوسـفاتيز ٢ أيـه (**Protein phosphatase 2A**) بشكل ضعيف..

- في عـام ٢٠٠٤م أيـضًا عـزل (**Namikosh**) ورفاقـه عـدد مـن المركبات من نوع الأسفنج المعروف بـــ (*Luffariella sp.*).. وقـد أظهـر نتائج إيجابية تجاه بكتيريـا سـتافيلوكوكس أيـريس.. وقـد عُـرف هـذا المركب تحت اسم (**Manoalide**)..

- وفي عام ٢٠٠٤م عزل (**Pettit**) ورفاقه مـضادات بكتيريـة جديـدة لاسيما ضد بكتيريا ستافيلوكوكس بينيومونيا (***S. pneumoniae***)، وذلـك من الأسفنج المعروف بـ(*Cribochalina sp*)..

Melophlin C

Nagelamide G

Manoalide

Membranolide C

- ومـن النـوع البحـري الهنـدي المسمى (*Psammaplysilla purpurea*) عُزل مركب نشط بيولوجيًا ضد بكتيريـا سـتافيلوكوكس أيريس، وباسـيلس سـاتيلس، وفصـر كانديـدا فيولاسـيم (*Candida violaceum*)..

- ومن نوع الأسفنج المعروف بـ (*Axinyssa n sp.*) عُزل مركب جديـد في عـام ٢٠٠٤م، أظهـر فاعليـة ضـد باسـيلس سـاتيلس، وستافيلوكوكس أيريس..

- أما (Yang) وزملاؤه فقد نجحوا في عزل مركـب شـبه قلـوي جديد من الأسفنج البحري المسمى (*Pfilocaulis spicilifer*)..

- كما عزلت مركبات مـن بينهـا مركـب ((Membranolide C، Membranolide D)) من نوع من الأسفنج البحري المعـروف باسـم (Antractic cactus spong)..

****

من الطحالب البحرية:

- عزل (**Vairappan**) وفريقه في عام ٢٠٠١م مضاد بكتيري من الطحلب البحري الأحمر المعروف بـ(***Laurencia sp.***)، ضد ١٣ نوع من البكتريا البحرية التي عُزلت من مواقع معيشة الطحلب ذاته، وقد أُطلق عليه اسم (**Lembyne-A**)..

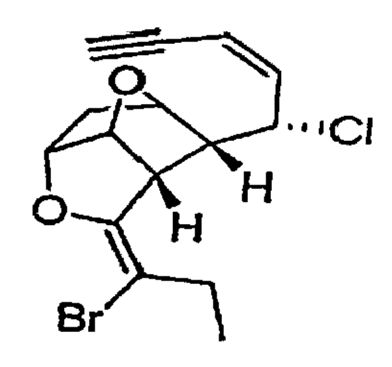
- وفي عام ٢٠٠١م قام (**Suzuki**) ورفاقه بعزل مركبين جديدين من الطحلب البحري الأحمر (***Laurencia pannosa***).. هذان المركبان هما (**Pannosanol**) و(**Pannosane**)، واللذان أظهرا كفاءة ضد عدد من البكتريا البحرية..

- ومن الطحلب البحري الأخضر (***Cadium iyengarii***) نجح (**Ali**) ورفاقه من عزل مركب جديد من الإستيرويدات في عام ٢٠٠٢م، أُطلق عليه (**Iyengaroside A**).. وقد أظهر هذا المركب كفاءة أقل قليلًا من مضادات التيتراسيكلين الحيوية ضد كل من البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام..

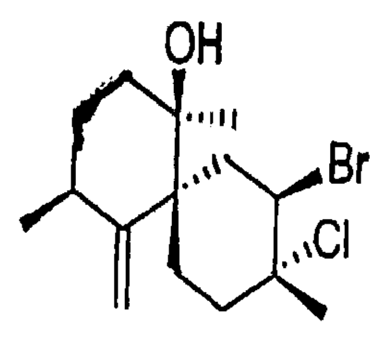
- تمكن (**Xu**) وفريق عمله في عام ٢٠٠٣م من الحصول على مضاد بكتيري من الطحلب البحري الأحمر (***Rhodomela confervoides***)، والذي ظهرت نتائجه إيجابية ضد بكتريا ستافيلوكوكس أيريس، وستافيلوكوكس إيبيديرميدس (***S. epidermidis***)، وسيدوموناس أيريجنوزا (***Pseudomonas aeuriginosa***)..

من الزقيات البحرية:

- نجح (Lee) ورفاقه في عام ٢٠٠١م من عـزل مركـب ببتيـدي غـير عـادي أسـموه (Dicynthaurin)، وذلـك مـن خلايـا اليمـف الـدموي (Hemocytes) للنـوع مـن الزقيـات البحريـة (Tunicates) المعـروف باسـم (Halocynthia aurantium).. وقـد أظهـر نتـائج ونشاطية ضد كل البكتريا السالبة والموجبة لصبغة جرام..
- قام (Jang) وفريقه في عام ٢٠٠٢م بعزل مركب ببتيدي جديد أُطلـق عليـه (Halocidin) وذلـك مـن خلايـا اليمـف الـدموي (Hemocytes) للزق البحري (H. aurantium).. وقد أظهر فاعلية ضد بكتريا سيدوموناس أريجونوزا، وبكتريـا سـتافيلوكوكس أيـريس المقاومة للميثيسيلين..



Lembyne-A



Pannosanol

Pannosane

- في عام ٢٠٠٣م، عـزل (Tincu) وزملائـه مركـب جديـد مـن مضادات الميكروبات أطلق عليه اسـم (Plicatamide).. وذلـك مـن الزقيات (Tunicates) البحريـة المعروفـة باسـم (*Styela plicata*).. وقد أثبت هذا المركـب فاعليتـه، وسرعـة أداءه، واتـساع دائـرة تـأثيره كمضاد ميكروبي..

****

من الشعاب المرجانية:

- في عـام ٢٠٠٤م عـزل (Ata) وفريقـه مـركبين جديـدين مـن التربينـات الثنائيـة مـن الـشعاب المرجانيـة اللينـة المعروفـة باسـم (*Pseudopterogoria elisabethae*)، ألا وهما؛ (Pseudopterosin X,Y)، والذين أظهرا فاعلية تُذكر تجاه بكتريا ستافيلوكوكس أيـريس، إنتيروكـوكس فيكـالس(*Enterococcus faecalis*)، إنتيروكـوكس بيوجينز (*Streptococcus pyogenes*).. وكلها بكتريا موجبة لـصبغة جرام، لكنهما فشلا على الجانب الآخر في قتل البكتريـا الـسالبة لـذات الصبغة!!

- ومن جزيرة أنـدمان (Andaman Islands) بـالمحيط الهنـدي أمكن عزل مركبات نشطة استخدمت كمضادات بكتيرية من أنواع من الشعاب المرجانية اللينة، وقد قضت على بكتريـا الإيشريـشيا كـولاي، باسيلس ساتيلس، سيدوموناس أيروجينوزا..

****

HO HO H H O H N H O N H O H N O H N O H N O H N O NH2 HN N HN N HN N

Plicatamide

H OAc O O OH HO OR1 H

Pseudopterosin X, R_1=H
Pseudopterosin Y, R_1=A_C

من الديدان البحرية:

- عُزل نوعان من البيبتيدات الجديدة كمضادات لبكتريا الإيشريشيا كولاي، وكمضاد فطري ضد كانديدا ألبيكانس، وذلك من نوع من الديدان المعروف باسم (*Arenicola marina*).. وقد أُطلق على المركب الأول اسم (**Arenicin-1**)، فيما أُطلق على الثاني (**Arenicin-2**)..

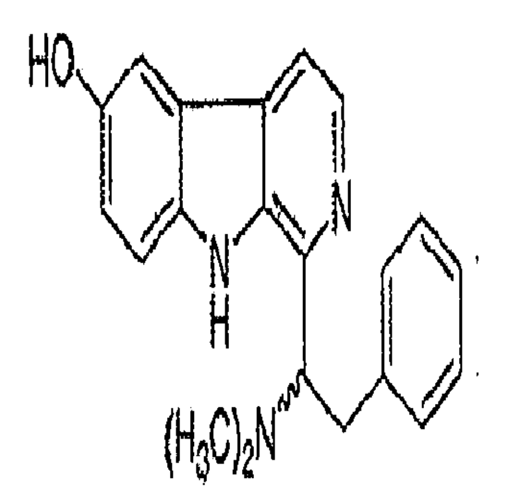
- وفي عام ٢٠٠٤م عزل (**Pan**) وفريقه مركب أسموه (**Perinerin**)؛ وهو الآخر ببتيدي، وقد حصل عليه من نوع من الديدان البحرية المعروفة علميًا تحت مسمى (*Perinereis aibuthitensis*).. وهو مركب يستخدم بفاعلية كبيرة ضد كل من البكتريا الموجبة والسالبة فضلًا عن الفطريات..

****

من كائنات بحرية أخرى:

- في عام ٢٠٠٣م عزل (**Iijima**) وفريقه مركب ذا طبيعة بروتينية، ويتألف من ٣٣ حامض أميني وقد أطلق عليه اسم (**Dolabellanin B2**)، وذلك من أرانب البحر (**Sea hares**) المعروفة باسم (*Dolabella auricularia*).. وقد ظهر تأثيره جليًا ضد بكتريا باسيلس ساتيلس، وفيبريو فولنيفيكس (*Vibrio vulnificus*)، كما أظهر فاعلية تُذكر ضد فيروس الانفلونزا المعروف علميًا باسم (*H. influenza*)..

- عُزل مركب سُمي (**Eudistomin X**) من نوع من الأسـيدات (*Ascidian eudistoma*)، والذي أظهر نشاطية ملحوظة تجاه كل مـن بكتريا ستافيلوكوكس أيريس، باسيلس ساتيلس، إيشريشيا كولاي..
- من نوع من الأسماك السامة (**Ftalfish**) عُـزل في عـام ٢٠٠٣م مركب ببتيدي أُطلق عليه اسم (**Hippoglossoides**).. وقد كان ذلك من النوع المعروف علميًا باسم (*Hippoglossoides platessoides*).. وقد أظهر قوة فائقـة في قتـل بكتريـا سـتافيلوكوكس أيـريس المقاومـة للميثيـسلين، وبكتريـا سـيدوموناس أيريجينـوزا، وفطـر كانديـدا ألبيكانس..



Eudistomin X

المضادات الفطرية البحرية

من البكتريا والفطريات البحرية:

- قام (**Barsby**) وزملائه في عام ٢٠٠٢م بعزل مركبين جديدين من البكتريا البحرية.. وهما (**Basiliskamides A, B**).. وينتميان إلى مجموعة البوليكيتيد (**Polyketides**)؛ وهي إفرازات ثانوية للخلايا الميكروبية، وكذا النباتات والحيوانات الراقية، تُخلق إبان تكسير مجموعات الكربوكسيل، ولذا تحتوي على مجموعات الكربونيل بالتناوب مع الميثيلين، وذات نشاطية تجاه الكائنات المرضة.. وقد تم عزلها من بكتريا باسيلس لايتروسبورس (***B. laterosporus***).. وقد أظهر المركبان فاعلية ضد فطر الكانديدا أليبكانس، وكذا ظهرت فاعليتهما ضد فطر أسبيرجيللس فوميجاتس (***A. fumigatus***)..

- قام (**Liu**) ورفاقه في عام ٢٠٠٢م من عزل مضاد فطري للفطريات المرضة للإنسان مثل؛ الكانديدا أليبكانس (***C. albicans***)، والأسبيرجيللس نيجر (***A. niger***)، وترايكوفيتون روبرم (***Tricophyton rubrum***).. وقد أطلقوا على هذا المركب – وهو من الفينولات – اسم (**3.3'-oxybis[5-methyl-phenol]**).. وينتجه نوع من الفطر البحري المدعو (كيسليريللا - ***Keissleriella sp.***)..

- من الفطر البحري (هيبوريلون أوشنيكم - ***Hypoxylon oceanicum***) عُزل (**Schlingmann**) وفريقه في عام ٢٠٠٢م مضاد فطري هو (**Polyster 15G256B**)..

- في عام ٢٠٠٢م نجح (Edrada) وزملائه في عزل مركب جديد أطلقوا عليه (Xestodecalactone B)، وذلك من الفطر البحري المعروف (*بنيسليم مونتانيز – P. cf. montanese*) وهو أحد الفطريات المصاحبة لنوع من الأسفنج البحري.. وقد أظهر المركب فاعلية تُذكر ضد فطر (كانديدا أليبكانس)..

****

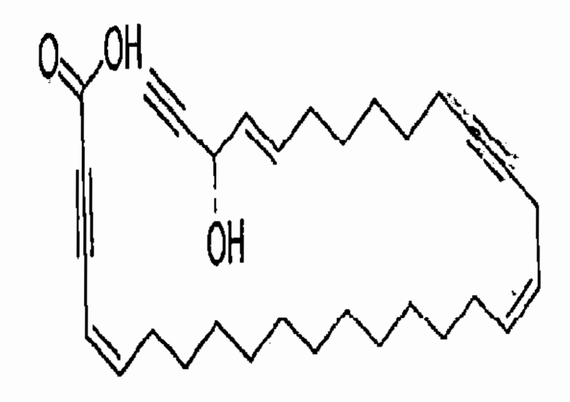
من الإسفنجيات البحرية:

- وفي عام ٢٠٠٢م قام (Nishimura) وفريقه بعزل مركبين جديدين من حمض البولي أستيلينك، وقد عُرفا باسم (Corticatic acids A, E).. وذلك من الأسفنج البحري (*Petrosia corticata*).. وقد أظهر كفاءة ضد الفطريات المرضة عن طريق وقف أحد الإنزيمات المهمة في تخليق الجدر الخلوية الفطرية، لاسيما الفطر (كانديدا أليبكانس)..

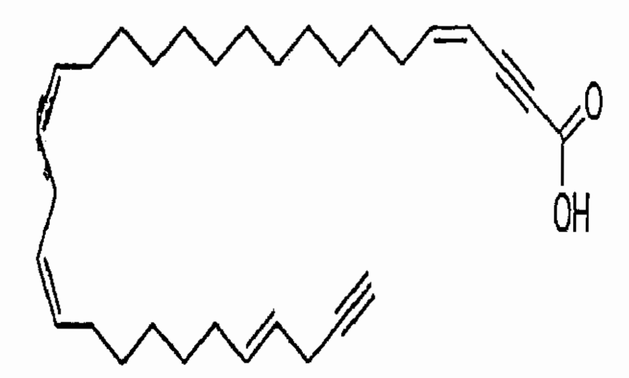
- كما نجح (Edrada) في عام ٢٠٠٢م هو ورفاقه في عزل مضاد فطري أدعوه (Swinhoeiamide A).. وذلك من الأسفنج البحري المعروف علميًا تحت اسم (*Theonella swinhoel*).. وقد أظهر هذا المركب كفاءة تذكر ضد فطري كانديدا أليبكانس، واسبيرجيللس فوميجاتس..

- عزل في عام ٢٠٠٣م مركب الأستيرولات من أحد أسفنجيات عائلة (Astroscleride) مركب أظهر نشاطية ضد الخميرة سكاروميسس سيرفيسيا (*Scharomyces cereviciae*).. وقد أُطلق على المركب اسم (Sch 575867)..

- ومن الأسفنج المعروف بـ (*Dysidea arenaria*) عُزل مركب أمكنه قتل كانديدا ألبيكانس بكفاءة، وقد حمل المسمى (**ECTA**)..
- وفي عام ٢٠٠٤م عزل مركب شبه قلوي جديد أطلق عليه (**Massadine**)، وذلك من أحد أنواع الأسفنج البحري المعروف بـ (*Stylissa spp*)..



Corticatic acids A



Corticatic acids E

Swinhoeiamide A

Sch 575867

ECTA

Massadine

- وفي ذات العام عُزل مركب آخر جديد من أشباه القلويات ويُدعى (Naamine G)، وذلك من الأسفنج البحري الأندونيسي (*Leucetta chagosensis*).. وقد أظهر فاعلية شديدة تجاه الفطر كلادوسبوريم هيرباريم (*Cladosporium herbarum*)..
- وفي عام ٢٠٠٤م أيضًا عُزل مضاد فطري أسموه (Untenoaspongin B)، وذلك من الأسفنج البحري المغربي المعروف علميًا باسم (*Hippospongia communis*)، وقد أظهر كفاءة ضد فطري كانديدا تروبيكاليز (*C. tropicalis*)، وفيوزاريوم إكسوسبورام (*Fusarium oxysporym*)..

****

من خيار البحر:

- عزل (Murray) وفريقه في عام ٢٠٠١م مركب تربيني جديد أُطلق عليه (Patagonicoside A) من خيار البحر المعروف باسم (*Psolus patagonicus*).. وقد أظهر كفاءة شديدة ضد الفطر كانديدا كوكوميرنيم (*C. cucumerinum*)..

****

من الأسيدات البحرية:

- من الأسيدات البرازيلية المعروفة باسم (*Clavelina oblonga*) عُزل في عام ٢٠٠٤م مركب من البوليكيتيدات (Polyketides).. وقد أظهر هذا المركب تحديدًا نشاطية ملحوظة جدًا تجاه فطر (كانديدا أليبكانس)..

Patagonicoside A

مضادات الفيروسات البحرية

أجريت أبحاث علمية عديدة بشأن استخدام مستخلصات أنواع كثيرة من الأعشاب البحرية كمواد مضادة للفيروسات، ولقد ظهرت النتائج في أنابيب الاختبار، وعلى الحيوانات، وعلى عدد محدود من البشر.. وقد لوحظ أن معدلات الإصابة بفيروس نقص المناعة البشرية في المجتمعات التي تأكل الأعشاب البحرية – لاسيما شرق أسيا – أقل بكثير منها في المجتمعات الأخرى..

وقد أُجريت مثل هذه الأبحاث على مركب الكاراجارد (Carraguard)(*)، وهو مستحضر من الكاراجينان يشبه المستخرج من الطحلب الآيرلندي. وقد ثبتت فعاليته ضد فيروس نقص المناعة البشرية في المختبرات (*In vitro*)، وكذا ظهرت فاعليته ضد فيروس الهيربس (Herpes simplex-2) في حيوانات التجارب (*In vivo*)..

أيضًا فقد أظهرت المادة المستخلصة من العشب البحري البني المعروف باسم (أونداريا بيناتيفيدا – *Undaria pinnatifida*) قدرتها على مقاومة الفيروسات، مما دفع إحدى الشركات الاسترالية إلى إجراء عدة تجارب في الولايات المتحدة وفي استراليا لتحديد قدرة هذه

(*) الجدير بالذكر أن مجلس السكان التابع لمنظمة البحوث الدولية أشرف على تجارب واسعة النطاق لمكافحة فيروس نقص المناعة البشرية باستخدام الكاراجارد (Carraguard) ، على ٦٠٠٠ سيدة.. كان من بينها استخدام كريم مهبلي يحتوي على مادة الكاراجينان لمكافحة فيروس نقص المناعة البشرية..

المستخلصات على مقاومة مرض السرطان، وفيروس نقص المناعة البشرية..

وفي تجربة تناول بعض المصابين بفيروس نقص المناعة البشرية مسحوق أعشاب الأونداريا، وكانت النتيجة انخفاض الإصابة بهذا الفيروس بمقدار الربع!!

****

من الأسفنج البحري:

- في عام ٢٠٠١م عزل (**Rudi**) وفريقه مركب جديد من أسفنج البحر الأحمر المدعو (***Clathria sp***)، وأطلق عليه (**Clathasteral**).. وقد أبرز نشاطيته ضد فيروس نقص المناعة (**HIV-1**)..
- من الأسفنج البحري (***Sidonops microspinosa***) عزل (**Rashid**) وفريقه في عام ٢٠٠١م مركب ضد فيروس نقص المناعة (**HIV**).. وقد أُطلق على المركب المعزول اسم (**Microspinosamide**)..
- قام (**Nakao**) وفريقه في عام ٢٠٠١م بعزل ثلاث مركبات كبريتية من الأسفنج البحري المدعو (***Discodermia calyx***).. وقد أطلق عليهم أسماء (**Calyceramides A,B,C**).. وقد أظهروا كفاءة ضد فيروس الأنفلونزا.. كما ثبطوا نمو بكتريا الكلوستيريديم اللاهوائية (***Clostridium perfringens***)..
- وفي عام ٢٠٠٢م عزل (**Loya**)، وزملائه مركب مضاد لفيروس نقص المناعة (**HIV**).. أسموه (**Polyacetylenetroil**)، وذلك من نوع من الأسفنج المدعو (***Petrosia sp.***)..

- في عام ٢٠٠٣م عُزل من الأسفنج البحري المعروف بـ (*Monanchora sp*) مركب شبه قلوي أُطلق عليه (**Crambescidin 826**).. وقد أظهر فاعلية ضد فيروس (**HIV-1**)..

- في عام ٢٠٠٣م عُزل مركبان من الأسفنج البحري الهندي (*Petrosia similis*)، وهما من أشباه القلويات، وقد أظهرا فاعلية ضد تضاعف الفيروس (**HIV-1**)..

- في عام ٢٠٠٤م عُزل مركب جديد من التربينات وذلك من الأسفنج البحري المعروف باسم (*Lendenfeldia*)، والذي أظهر نشاطية تجاه فيروس (**HIV-1**)..

- في عام ٢٠٠٤م عُزل مركب مضاد لفيروس نقص المناعة (**HIV-1**) وقد أظهر فاعلية واضحة وذلك من الأسفنج البحري (*Neamphius huxleyl*).. وقد أُطلق على هذا المركب اسم (**Neamphamide A**)..

من الطحالب والأعشاب البحرية:

- في عام ٢٠٠٢م تمكن (**Rowley**) وفريقه من عزل مركبات مضادة لفيروس نقص المناعة (**HIV**)، وذلك من عشب البحر الكاريبي المعروف بـ (*Thalassia testudinum*).. وقد أطلقوا عليهم (*Thalassiolins A,B,C*)..

- عُزل في عام ٢٠٠٤م مركبان من التربينات الثنائية من الطحلب البحري المعروف بـ (*Dictyota menstruralis*).. وقد عملا على وقف تضاعف فيروس نقص المناعة (**HIV-1**) في الاختبارات المعملية..

مضادات الالتهابات البحرية

Marine Anti - inflammatory



من الأسفنج البحري:

- عزل (Randazzo) وفريقه في عام ٢٠٠١م مركبين كمضادين للالتهابات من الأسفنج البحري المعروف باسم (*Haliclona sp.*) .. وقد أُطلق عليهما المسمى العلمي (Halipeptin A, B) .. وهما من ذوات الطبيعة البيتيدية .. وقد أظهرا نتائج أكثر إيجابية عن بعض العقاقير الطبية المستخدمة في هذا الصدد، والتي لها طبيعة استيرويدية مثل الـ (Indomethacin) والـ (Naproxen) ..

- عزل (Napditona) ورفقه في عام ٢٠٠١م مركب حلقى بيتيدى يُدعى (Hymenamide C)، وذلك من الأسفنج البحري المدعو (*Axinella carteri*) ..

- عزل (Dal Piaz) وزملائه في عام ٢٠٠٢م مركب تربينى أسموه (Petrosaspongiolide M)، وذلك من الأسفنج البحري المدعو (*Petrosaspongia nigra*) .. وقد أظهر هذا المركب كفاءة تُذكر ضد سم النحل (Bee venom PL A2) ..

- قام (Stevenson) وفريقه في عام ٢٠٠٢م من عزل ودراسة مضاد الالتهاب المعروف تحت اسم (Scytonemin)؛ وهو عبارة عن صبغة صفراء تُستخلص من الطحالب الخضراء المزرقة .. وقد ظهر تأثير قوي لهذا المركب كمضاد للالتهابات والكدمات (Edema)..

- ذكر (Ohgami) وفريقه في عام ٢٠٠٣م أن تأثير المركب الكاروتينى الموجود في خلايا القشريات، وأسماك السلمون، ونجوم البحر، والمعروف علميًا باسم (Astaxathin) ذا تأثير على التهاب القزحية (Uveitis) في الفئران؛ في الاختبارات المعملية، وكذا الخلوية

- وصف (**Lucas**) ورفاقه في عام ٢٠٠٣م باستفاضة آلية عمل مركب الـ (**Bolinaquinone**) المعزول من الأسفنج البحري التابع لنوع (**Dysidae**) كمضاد للالتهابات الحادة والمزمنة، وعليها فقد أوصوا باستخدامه في هذا الصدد..

- درس (**Posadas**) وفريقه في عام ٢٠٠٣م المركب التربينى المدعو (**Cacosponionolide B**) من الناحية الدوائية على المستويين الخلوي والجزيئي .. وهذا المركب للعلم معزول من الأسفنج البحرى المعروف في البحر المتوسط باسم (***Fasciospongia cavernosa***)..

- اكتشفت (**Keyzers**) ورفاقه في عام ٢٠٠٣م مضاد التهابات جديد من الاسترويدات، وقد أطلقوا عليه اسم (**Clathroil B**).. وقد عُزل من الأسفنج النيوزيلاندي (***Clathria lissosclera***)..

- نجح (**Aiello**) وفريقه في عام ٢٠٠٣م في عزل مركب شبه قلوى مضاد للهستامين (**Histamine**)، وأسموه (**Conicamin**)، وذلك من أحد أنواع الزقيات (**Tumicates**) المعروف علميًا بـ (***Aplidium conicum***)..

- أختبر (**Lucas**) وزملائه في عام ٢٠٠٣م تأثير مجموعة من ٦ مركبات حلقية جديدة تُدعى (**Cycloamphilectenes**)، وذلك من نوع من الأسفنج يُعرف (***Axinella sp***) .. وكان لها جميعًا قدره على اختزال إنتاج أكسيد النيتريك ..

- في عام ٢٠٠٤م، عزل (**Borrelli**) وفريقه مركب جديد مضاد للهستامين، يُدعى (**Plakohypaphorine D**)، وذلك من الأسفنج الكاريبي المعروف باسم العلمي (***Plakortis simplex***)..

OH
H
O
O
OCH_3

Bolinaquinone

$\overset{\oplus}{N}(CH_3)_3X^{\ominus}$
N
H

Conicamin

O
I
O
I
N
H
$\underset{\oplus}{N}(CH_3)_3$

Plakohypaphorine D

- عزل (**Keyzers**) وفريقه عمله في عام ٢٠٠٤ ثـلاث مركبـات جديدة من التربينات الثنائية أطلـق عليـه بالتتـابع؛ (**Pourewic acid A**)، و (**Methylpourewate B**)، و (**Cadlinolide C**).. وقـد عُزلت هذا المركبات من الأسفنج النيوزيلندي المعـروف علميًا تحـت اسم (***Chelonaplysilla violacea***).. وقـد أظهـرت هـذه المركبـات كفـاءة في تثبـيط إنتـاج أيـون فـوق الأكـسيد المحـدث للالتهابـات في الإنسان..

- درس (**Hong**) وفريقـه في عـام (٢٠٠٣م) الخـواص المـضادة للالتهابات للمركب المعروف باسـم (**Petrocortyne A**)؛ والمعـزول من الأسفنج البحري (***Petrosia sp.***) .. وقد أظهر كفاءة ملحوظـة في تثبيط تحرر أكسيد النيتريك، وما يماثله من عوامل محدثة للالتهابـات في جسم الإنسان..

- في عام ٢٠٠٣م، قام (**Posadas**) وفريـق عملـه مـن توصـيف مركب تربيني يُدعى (**Pongiolide M**)، وقـد تبينـت كفاءتـه في هـذا الاتجاه كمضاد للالتهابات واسع المفعول..

- في عـام ٢٠٠٤م، وصـفت المركبـات التربينيـة والمعزولـة مـن الأسفنج البحري التالية من الناحية الدوائية كمضادات للالتهابات..

- في عام ٢٠٠٤، وصفت بعض المركبات التربينيـة المعزولـة مـن الأسـفنج البحـرى المعـروف باسـم (***Petrosaspongia nigra***) مـن الناحيـة الدوائيـة كمـضادات للالتهابـات .. هـذه المركبـات هـى (**Petrosaspongiolide N, O, P, R**)..

Pourewic acid A

Methylpourewate B

Cadlinolide C

Petrocortyne A

OAc
H
O
H
O
HO
O
R1

OH
H
O
H
O
HO
O
R1

COOH
O
HO
O

Petrosaspongiolides (N, O, P, R)

- نجح (**Ata**) وفريقه في عام ٢٠٠٣م من اكتشاف مركبين جديدين من التربينات الثنائية هما؛ (**Seco-pseudopterosin**) و (**Pseudopterosin N**)، فضلًا عن مركب آخر يُدعى (**Elisabethadione E**) من الهيدروكسى كينون .. كلهم عُزلوا من الأسفنج البحري المعروف باسم (***P. elisabethae***).. وقد أظهرت هذه المركبات كفاءة في علاج الأوديما في الفئران..
- لوحظ أن المركب التربيني (**Pseudopterosin R**) مركب واحد كمضاد للالتهابات خاصة وأنه قد ثبط بوضوح تخليق الثرمبوكسان بي ٢ (**Thromboxane B2**)..

Seco-pseudopterosin

Pseudopterosin N

Elisabethadione E

Pseudopterosin R

من الطحالب البحرية:

كما اكتشف العلماء الاستراليون مادة طبيعية فى الطحالب البحرية، تساعد عى تقليل حالات الالتهاب والمضاعفات الناجمة عن عمليات زراعة الأعضاء، وما قد يصاحبها من تلوث الأجهزة المزروعة فى الجسم بالبكتيريا (كالمكورات العنقودية البيضاء التى تلوث الأجسام البلاستيكية)..

****

الطحالب البحرية وعلاج التهابات المفاصل:

تلعب الطحالب البحرية دور مهم في علاج عدد من الأمراض المزمنة؛ لاسيما أمراض المفاصل، بفاعلية ملفتة للنظر، وهاك الأمثلة:

١. تشفي الطحالب - باذن الله تعالى - من ارتخاء الألياف العضلية، والالتهابات المفصلية، فتُمكن المرضى من معاودة تجديد قواهم ونشاطهم..

٢. تصنع عجينة ساخنة من بعض أنواع الطحالب، ويتم بسطها على جسم المريض في شكل طبقة رقيقة، ثم يغلف الجسم بقشرة بلاستيكية رفيعة، وغطاء مسخن مجزأ إلى عدة أقسام.. وقد تضاف كمية صغيرة من الصلصال الأبيض إلى هذه العجينة لتسهيل التصاقها بالجلد.. ونتيجة ذلك يتولد دفء يؤدي إلى توسيع الشرايين، ما يسهل عملية امتصاص العناصر البحرية الضرورية ويؤمن الاسترخاء للمريض، وتخف من حدة الأوجاع العضلية أو المفصلية..

٣. يزود ماء الاستحمام ببودرة الطحالب (٥٠ – ٦٠ ملليمتر من مستخلص الطحالب إلى ماء الحمام) فتمده بالأملاح المعدنية والعناصر

الضرورية، كما تعمل على تنشيط الغدة الدرقية بغية حرق الدهون..

٤. يدلك المصاب بمرض عظمي مفصلي (في اليدين، أصابعه ومعصميه) بقدر من المياه في وعاء مليء بالطحالب الساخنة..

٥. التدليك بالطحالب تحت الأشعة ما دون الحمراء والتغليفات الموضعية حيث تكون عجينة الطحالب أكثر تركيزًا إذ تضاف إليها كمية أكبر من الصلصال، ثم توضع العجينة على شكل كمادة فوق الموقع المراد معالجته (يمكن تسخينها أيضًا)..

٦. في العلاج بالماء، يغطي جسم المريض بعجينة من الأعشاب البحرية تصنع بطحن الأعشاب الباردة أو تكسير الأعشاب المتجمدة، ثم يدفأ المريض بالأشعة تحت الحمراء، ويقال إن هذا العلاج- مع العلاج بمياه البحر- يشفي من آلام الروماتيزم وهشاشة العظام..

٧. تعتني الطحالب بصحة وجمال البشرة والجسم، تضبط فسيولوجية الجلد، وتقي من هرم الأنسجة، أي تلطف، وتجدد، و تقوي البشرة، وتعيد إليها توازنها..

٨. يمكن استعمالها أيضًا في تقشير البشرة أو على شكل قناع للوجه بهدف تجديد وإعادة توازن البشرة، وفي مقاومة التجاعيد ذلك بفضل كمية البوتاسيوم والمنغنيسيوم الكبرى التي تحتويها.. أو كقناع شعري، حيث تساهم الطحالب في تقوية فروة الرأس وتعيد للشعر لمعانه وليونته..

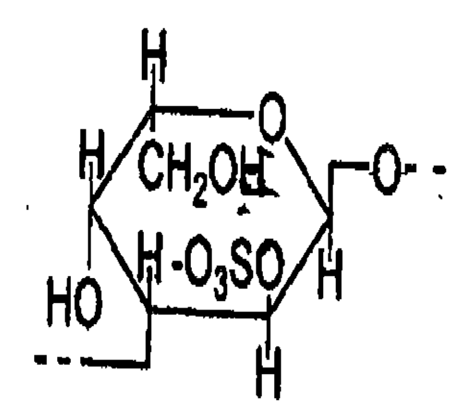
مضادات التخثر البحرية

Marine Anti-coagulants

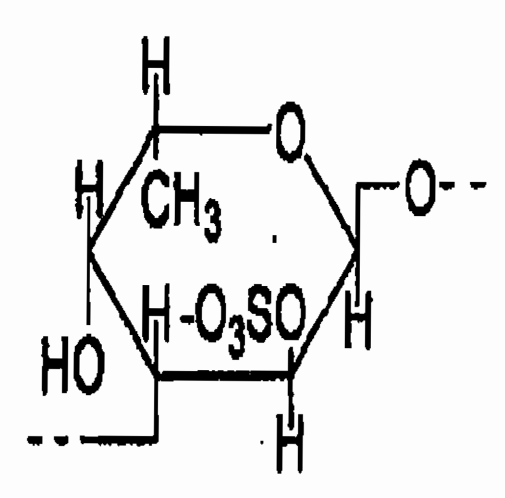


- مضادات التخنثر تعمل عمل الهبارين (**Heparin**) أو على الأقل تشابهه في أدائه..
- من مضادات التخنثر (مضادات التجلط) البحرية أمكن الحصول في عامى ٢٠٠١، ٢٠٠٢م على نوعين من السكريات العديدة (**Polysaccharides**)؛ الأول هو من النوع جالتكان المكبرت (**Sulfated α- L-galactan**)، أما الثانى فهو من النوع فوكان المكبرت (**Sulfated α-L-fucan**) .. وقد عزل من البيض الهلامى الخام لنوعين من الجلدشوكيات (**Urchins**) من البرازيل والولايات المتحدة الأمريكية على التوالى، وهما:

Echinometra lucunter, Strongylocentrotus franciscanus ..



Sulfated α- L-galactan



Sulfated α- L-fucan

- وبين الأعوام ٢٠٠٣م إلي ٢٠٠٥م أمكن الحصول على:

– ثلاث مركبات بيتيدية جديدة هي؛ (**Dysinosins B, C and D**) وذلك من الأسفنج البحرى المعروف بـ (***Lamellodysidea chlorea***) وقد قاموا بتثبيط تجمع الدم وإبطال فعل الثرومبين (**Thrombin**) ..

– نجح (**Zancan**) و (**Mourae**) في عام ٢٠٠٤م من عزل مركب له خواص دوائية كمضاد للثروبين يُدعى (**Glycosaminoglycan**) وذلك من خيار البحر البرازيلى المعروف بـ (***Ludwigothurea grisea***)..

– عزل (**Melo**) ورفاقه في عام ٢٠٠٤م مركبين من النوع جالكتان المكبرت من الطحلب الأحمر المعروف باسم (***Botryocladia occidentalis***)..

Dysinosins C

sulfated polysaccharide
from *B. occidentalis* (33)
R_1, R_2 and R_3 = H or SO_3^-

مضادات

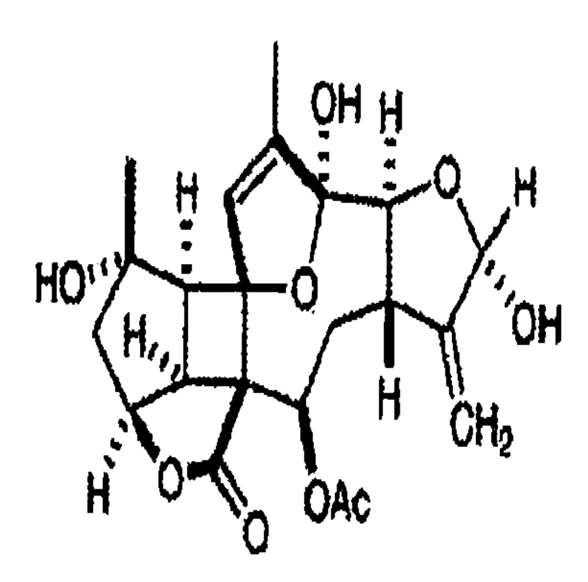
الملاريا البحرية

Marine Anti-malariol Agents



تم استخلاص ١٠ مركبات بحرية لها نشاطية ضد الملاريا في العامين ٢٠٠٣ و٢٠٠٤ .. وقد كانت هذه المركبات على النحو التالي:

١. أظهر المركب (**Bielschowskysin**) – وهو من التربينات الثنائية سداسية الحلقات – المستخلص من الشعاب المرجانية الكاريبية (***Pseudopterogorgiakollos***) كفاءة معتدلة النشاطية ضد البعوض المعروف علميًا بـ (***Plosmodium folciparm***) ..



Bielschowskysin

٢- اكتشفت ٣ أنـواع جديـدة مـن التربينـات الثنائيـة مـن فئـة الــ (**Eunicellin**) من المرجان اللـين (الطـري) الجـورجي (***Briareum polyantnes***).. هذه المركبات عُرفت بالأسماء التالية؛ Briarellins k, D, L hydroperoxid .. وقد كانت كفاءتها عالية كمضادات للملاريـا (أو البعوض المسبب للملاريا)..

briarellin K hydroperoxide = Ac_1R_2=OH

briarellin D hydroperoxide = $COC_3H_7R_2$=OH

briarellin L hydroperoxide = $COC_3H_7R_2$=Ac

٣- عزل (**Wei**) ورفاقه في ٢٠٠٤م مركـب جديـد مـن التربينـات الثنائية أظهر كفاءة معتدلة إلي حد ما، وذلـك مـن نـوع مـن الـشعاب المرجانية الجورجية الكاريبية المدعوة بـ(***Eunicea sp***) ..

٤- في عـام ٢٠٠٣م، عـزل (**Fennell**) وزملائـه، مركـب ببتيـدى أطلقوا عليه (**Dolastatin 10**) و لذى عزل من نجم البحـر المعـروف بـ(***D. auricularia***) والذى كـان قـد أظهـر نـشاطية ضـد الـسرطان كذلك ..

٥- درس (**Roa**) وفريقه في عام ٢٠٠٣م تأثير المركب شبه القلـوى (**Manzamine**) كمضاد للبعوض لاسيما النواع (***P. falciparum***)..

Dolastatin 10

Manzamine

٦- مـــن الأكينوميــستات البحريـــة، وتحديـــدًا الإستربتوميـــسيس (*Streptomycetes*)، عُـزل مركبـان همـا؛ (**Trioxacarcins D & Trioxacarcins A**) وقد وُصفا عـلى أنهـما عوامـل مـضادة للملاريـا شديدة الفاعلية، خاصة عندما قُورنا بالمركب المـستخدم في العلاجـات والمدعو (كلوروكوين- **(Chloroquin)**..

Trioxacarcins A R1 = Ac
Trioxacarcins D R1 = H

وبين الأعوام ٢٠٠١-٢٠٠٢م تم عزل عدد وفير من مضادات الملاريا، كان أشهرها ما يلي:

١- من الفطر البحري النامي في بيئة المانجروف والمعروف باسم (*Aigialus parvus*) عزل مركب جديد، أطلق عليه (**Aigialomycins D**)، وكان قد أظهر كفاءة متوسطة ضد (*P. falciprum*)..

٢- من التربينات عُزل حامض الـ(**Halorosellinic acid**) من نوع من الفطر البحري (*Halorosellinia oceanica*)، وكانت كفاءته هى الأخرى متوسطة النشاطية تجاه مسببات الملاريا ..

٣- من البكتريا البحرية المعزولة من الزقيات (**Tunicates**) البحرية الفلبينية، عُزلت صبغات كان لها تأثير مضاد للملاريا عُرفت باسم (**Heptyl prodigiosin**).. وقد كانت كفاءتها معمليا توازي كفاءة العقار المستخدم في العلاجات الاستشفائية (كلوروكوين- **Chloroquin**)..

٤- من الأسفنج البحري المستوطن المحيط الهادئ عُزل المركب (**Manzomine F**).. وغير ذلك من المركبات عُزل الكثير والكثير..

Halorosellinic acid

Heptyl prodigiosin

Manzomine F

مضادات

الأورام السرطانية

والإيدز البحرية



الفصل الثامن



الطحالب البحرية وعلاج الأورام السرطانية

توجهت الدراسات الطبية حول الطحالب البحرية في الآونة الأخيرة إلى دراسة تأثير مكوناتها على آليات نشوء وتطور أنواع من السرطان.. ولقد أكدت الدراسات العلمية الحديثة في كل من اليابان، والولايات المتحدة الأمريكية، والأرجنتين، والسويد، وكندا، وأسبانيا، على قدرة مادة الـ (فيوكودان – **Fucoidan**) الموجودة بالطحالب البحرية على وقف النمو السرطاني، وتنشيط خلايا جهاز مناعة الجسم كذلك..

وحول تأثير هذه المادة في حالات لوكيميا الخلايا الليمفاوية، ظهرت دراسة بحثية في اليابان تقول بأن الفيوكودان مادة واعدة لعلاج هذا النوع من السرطان..

واكتشف علماء آخرون أن مادة (كاراجينان - **Carageenan**) المستخرجة من الطحالب البحرية الحمراء تساعد على الوقاية من سرطان عنق الرحم وتقتل فيروس (اتش بي في – **HBV**) المسبب له.. وأن هذه المادة هي أفضل من أي مادة أخرى في قتل الفيروس ويكفي وضع قطرات منها في حوض ماء لمنع العدوي!!

****

الطحالب البحرية وعلاج مرض الإيدز

عمل العلماء على استخراج دواء من الطحالب البحرية لعلاج مرضى الإيدز، عن طريق القضاء على مسببه، وهو فيروس (اتش آي في - **HIV**).. ولقد جاء في الخبر أن علماء برازيليون درسوا ٢٢ عنصرًا طبيعيًا موجودًا في الطحالب البحرية على الساحل البرازيلي، واختاروا منها ثلاثة لإعداد مضادات لفيروس (اتش آي في - **HIV**)، وأكدوا أنهم حصلوا على نتائج واعدة أثناء التجارب الأولية غير السريرية.. وأوضحوا أن ضعف سُمية هذه المواد مقارنةً بالأدوية المتوافرة إنما يمثل فارقًا كبيرًا، وأضافوا أن كل شيء جرى كما هو متوقع و ستبدأ في العام ٢٠١٠ المرحلة السريرية للتطبيق على المرضي..

على صعيد آخر نجح العلماء البرازيليون في تطوير مادة هلامية مستخرجة من الطحالب لحماية النساء من فيروس (اتش آي في - **HIV**)، وقد أثبتت التجارب الأولية فعاليتها بنسبة ٩٥٪..

المكملات الغذائية البحرية



الفصل التاسع

جاء في التقرير الذي نشرته مجلة (الصحة) أن:

"الأعشاب البحرية تدخل في عمليات الطهي كمكملات غذائية غنية.. ومن هذه الأعشاب: كومبو، آرامي، نوري، دولسي، واكامي، التي تحتوي جميعا على مستويات عالية من الكالسيوم، والحديد، واليود، ومجموعة فيتامينات (ب)، فضلًا عن غناها بعنصري الصوديوم، والبوتاسيوم"..

* * * * *

"اليوم تطرح البحار نفسها ليس كمصدر بديل للغذاء وحسب، بل كمكمل لمصادر الغذاء التقليدية، فضلًا عن كونها تعالج بعلاجات آمنة لأمراض سوء التغذية والأنيميا، وآلام المفاصل، والسرطان"..

* * * * *

"بعد أن أثبت البحر قدرته على توفير البروتين الحيواني والصحي في الأسماك، وعلى توفير المياه عبر تحليتها، فإنه قادر كذلك على تأمين النباتات الطازجة كوجبات صحية منقطعة النظير؛ تلك التي تدعى (الطحالب البحرية)"..

استخدام الأعشاب البحرية كغذاء

- تعطي صناعة الأعشاب البحرية مجموعة متنوعة من المنتجات التي تقدر قيمتها الإجمالية بما يتراوح بين ٥.٥ و ٦ مليارات دولار سنويًا.

- تشكل المنتجات الغذائية الصالحة للاستهلاك البشري نحو خمسة مليارات دولار من هذا المبلغ.

- تمثل المواد المستخلصة من الأعشاب البحرية الجزء الأكبر من المليار الباقي.

- تمثل الاستخدامات الأخرى الأقل شأنا مثل الأسمدة والمواد المضافة إلى الأعلاف الحيوانية باقي المليار.

- تستخدم هذه الصناعة ما يتراوح بين ٧.٥ و ٨ ملايين طن من أعشاب البحر الرطبة سنويًا، وتأتي من الأعشاب البحرية التي تنمو بصورة طبيعية (أي البرية) أو من الطحالب المزروعة.

- اتسعت عملية زراعة الأعشاب البحرية، بعد أن زاد الطلب على العرض من الموارد الطبيعية.

- أصبحت الزراعة التجارية للأعشاب البحرية تمارس في ٣٥ بلدًا تقريبًا، تنتشر في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي في مياه تتفاوت بين الباردة والمعتدلة والاستوائية.

- يعود استخدام الأعشاب البحرية كغذاء إلى القرن الرابع في اليابان والقرن السادس في الصين.
- تعد الصين أكبر منتج للأعشاب البحرية التي تستهلك كغذاء، حيث تجمع ما يقرب من خمسة ملايين طن من هذه الأعشاب سنويًا.
- يعد هذان البلدان مع جمهورية كوريا - اليوم - أكبر مستهلك للأعشاب البحرية كغذاء في العالم.
- في بعض أجزاء من الولايات المتحدة وأمريكا الجنوبية جلبت هجرة الأسيويين معها الطلب على الأعشاب البحرية كغذاء.
- في أيسلندا وآيرلندا ونوفا سكوتيا (كندا) نوع مختلف من الأعشاب البحرية أصبح يؤكل بصورة تقليدية، بل إن أسواقه تنمو باستمرار.
- تروج بعض المنظمات الفرنسية الآن لاستهلاك الأعشاب البحرية في المطاعم والمنازل، وقد حققت بالفعل بعض النجاح.
- اعتاد سكان السواحل في بعض البلدان النامية استخدام الأعشاب البحرية الطازجة كخضروات أو في عمل السلطات.

أغذية شهيرة من الطحالب البحرية

ومن أشهر أطباق الطحالب البحرية المعروفة عالميًا ما يلي:

١. **الكومبو:**

ينتج غذاء الكومبو الشهير من الطحلب البني المعروف باسم لاميناريا جابونيكا (***Laminaria japonica***). وتعود أصول هذا الطحلب إلى جزيرة هوكايدو الشمالية في اليابان، وكوريا، أما الصين فقد عرفته في عام ١٩٢٧م عن طريق الشحن، وكانت فيما قبل تستورده من اليابان وكوريا، لكنها في خمسينات القرن العشرين طورت استزراعه بعد عدد من الأبحاث العلمية المعتمدة على تقانات الطفرات، فأمكنها تنميته في بادىء الأمر في مياه باردة داخل الصوب، ثم زراعته على حبال طويلة معلقة في مياه المحيط الهندي. ويكفي أن تعلم أن الصين قد أنتجت في عام ١٩٩٩م ما قيمته ٤.٥ مليون طن من الأعشاب البحرية الرطبة.

٢. **الواكامي:**

تنتج كوريا وجبات (الواكامي) الشهيرة من الطحلب البحري المعروف علميًا باسم (***Undaria pinnatifida***)، بطريقة الاستزراع المشابهة لطريقة الصين مع اللاميناريا، وذلك بما يناهز المليون طن رطب سنويًا. وفي الحقيقة لا تلقى وجبات الواكامي في الصين إقبالًا كمثل الذي تلقاه اللاميناريا.

٣. الهيزيكي:

وهي وجبة تُجهز من أصناف من عشب (هيزيكيا- *Hizikia*)، والتي تنتشر كطعام في كل من اليابان، وكوريا، غير أن الكميات المنتجة منها – عالميًا – تعد قليلة إذا ما قورنت بالنوعين السابقين. حتى أن كوريا جمعت في عام١٩٩٤ م ٣٢ ألف طن فقط من الزراعة، مقابل ٦٠٠٠ طن من الأعشاب البرية!!

٤. النوري:

النوري صنف من الطعام تنتجه اليابان من الطحلب البحري الأحمر (بوريفيرا - *Porphyra*)، وفيه تُلف الأعشاب البحرية السمراء الضاربة إلى اللون الأرجواني حول كرات الأرز في طعام السوشي الشهير. وعمومًا فالنوري يُجمع في كل من اليابان وكوريا منذ القرن السابع عشر الميلادي، من مزارع برية. والآن يُستزرع البوريفيرا على نطاق واسع في كل من؛ اليابان، والصين، وكوريا. وقد بلغ الإنتاج الكلي للبلدان الثلاثة المنتجة في عام ١٩٩٩م فوق مليون طن من أعشاب البوريفيرا البحرية الرطبة. وللعلم فسعر عشب البوريفيرا أضعاف سعر الكومبو والواكامي.حيث وصل ١٦ ألف دولار ، مقابل ٢٨٠٠ دولار من الكومبو، و٦٩٠٠ دولار من الواكامي، وذلك للطن الجاف!!

٥. الكليب:

وهو الطحلب الأخضر الغامق المعروف، والذي يسميه البعض رماد البحر لأن المجفف منه يضاف كمبشور للطعام بدلًا من الملح، فيكسب الأخير مذاق البحر ورائحته.

الغراويات (أو الغروانيات) المائية من الأعشاب البحرية (Marine phycocolloids)

الغراويات المائية المنتجة من الأعشاب البحرية المعروفة على ثلاث أشكال، هي:

أ-الآجار (Agar) .

ب-الألجانيت (Alginate) .

جـ-الكاراجينان (Carrageenan).

وكلها عبارة عن مواد هيدروكربونية غير متبلورة تتكون من جزيئات كبيرة جدًا عندما تذوب في الماء تعطي محلولًا ذا قوام غليظ. وبسبب هذه الميزة فإنها تستخدم في صناعات عديدة من بينها: - على سبيل المثال لا الحصر - صناعة مواد هلامية كالجيلي، ولتثبيت قوام بعض المنتجات وجعله ناعمًا كالآيس كريم.

ولقد استخلص الآجار لأول مرة في اليابان في عام ١٦٥٨م، عندما اكتشف البعض أن بعض الأعشاب البحرية الحمراء تعطي مادة هلامية بعد معاملتها بالماء الساخن. وفي القرن التاسع عشر كان الكاراجينان يستخدم كمادة لتغليظ قوام الأغذية والمنتجات من نوع من الأعشاب البحرية الحمراء، فيما كان يُعرف بالـ (الطحلب الآيرلندي).أما الألجانيت فقد استخلص لأول مرة بصورة تجارية في عام ١٩٣٠م من الأعشاب البحرية البنية.

وعلى هذا فقد اتسعت دائرة استخدام هذة المواد صناعيًا، وتزايدت تطبيقاتها في أرداف الحرب العالمية الثانية. ثم انطلقت الأبحاث العلمية الخاصة باستزراع الأنواع الاقتصادية منها. وأصبحت دولًا كالصين واليابان والفلبين وأندونيسيا وفيتنام على رأس الدول المستزرعة للطحالب البحرية ذات الفوائد العديدة. وبالتبعية راجت التجارة القائمة على جمعها سواء كانت للأنواع البرية، أم المستزرعة.

الآجار:

ينتج الآجار - أساسًا - من نوعين من الأعشاب البحرية البرية الحمراء، ألا وهما: الجليديوم (***Gelidium***) ، والجراثيلاريا (***Gracilaria***) ، ويساهم الصنف الأول في إنتاج آجار ذي قيمة مرتفعة. وينمو طبيعيًا في عدد من البلدان، في مقدمتها فرنسا وأندونيسيا وكوريا والمكسيك والمغرب والبرتغال وأسبانيا. والجليديوم (***Gelidium***) عبارة عن أعشاب صغيرة تنمو ببطء ملحوظ، وقد حاولوا زراعته في برك وخزانات صناعية لولا أنه جاء غير اقتصادي من ناحية إنتاجه للآجار!!

أما الصنف الثاني فينتج منه آجار بعد معملته بمادة قلوية قبل عملية الاستخراج الفعلية. وقد جمعت منه عدة أصناف برية من بعض البلدان مثل الأرجنتين وشيلي وأندونيسيا وناميبيا والصين وكوريا والفلبين وفييتنام. كما تم استزراعه في المياه المفتوحة لعدد من الخلجان المحمية طبيعيًا.

الكاراجينان:

لقد اعتمد إنتاج الكاراجينان - بشكل أساسي - على الأعشاب البحرية البرية لاسيما صنف الطحلب الآيرلندي (***Chondrus crispus***) ، وهو نوع صغير من الأعشاب البحرية ينمو في المياه الباردة مع وجود مساحات محدودة منه في فرنسا وآيرلندا والبرتغال وأسبانيا وولايات الساحل الشرقي من كندا. وبحلول حقبة السبعينات من القرن العشرين تزايد الطلب على الكاراجينان، وأمكن توفير أعشاب بحرية أخرى تحتوي عليه بعد نجاح زراعتها في بلدان المياه الدافئة بتكاليف منخفضة. واليوم يلبي الطحلبان البحريان اللذان زرعا أصلًا في الفلبين ثم انتشرت زراعتهما في كل من أندونيسيا، تنزانيا، جزءًا عظيمًا من احتياجات السوق. هذان الطحلبان هما؛ (***Kappaphycus alvarezii***) و (***Eucheuma denticulatum***). وتجري أبحاث دؤوبة للعثور على سلالات جديدة تفي بهذا الغرض. ويستخدم الكاراجينان اليوم بكثرة في الصناعات الغذائية عن الآجار.

الألجانيت:

يستخلص الألجانيت – بشكل أساسي – من الأعشاب البحرية البنية البرية. وبرغم أن الأعشاب البحرية البنية تنمو في المياه الدافئة والباردة على حد سواء غير أن الأكثر فائدة لإنتاج الألجانيت المياه الباردة، تلك التي يفضل ألا تزيد درجة حرارتها عن ٢٠ درجة مئوية. وتجمع هذه الأعشاب من الدول التالية: الأرجنتين، واستراليا، وكندا، وشيلي، وآيرلندا، والمكسيك، والنرويج وجنوب أفريقيا، والمملكة المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية، والصين. ولا تستزرع الطحالب خصيصًا لإنتاج الألجانيت حيث أن أمر كذلك مكلف

للغاية. وفي الصين – مثلًا – يُستخدم طحلب اللاميناريا المستزرع كغذاء، ثم يستغل الفائض من إنتاجها فى استخراج الألجانيت. ويُستخدم الألجانيت في الصناعات الدوائية، ومستحضرات التجميل.

اللاميناران:

يُستخرج من طحلب اللاميناريا البني المنتشر في المناطق الباردة والمعتدلة فقط. واليوم يُستخدم كالسابقين في الصناعات الدوائية والغذائية.

****

أما الصناعات الغذائية التي تستخدم فيها هذه الغروايات، فمنها ما يلي:

- الأغذية المحفوظة بأنواعها.
- الفطائر العادية والمجمدة.
- منتجات الحليب المخفوق بالشيكولاته وغيرها.
- الحلويات الجيلاتينية (المهلبيات).
- أغذية الرجيم (الحمية).
- العصائر والشربات.
- مبيضات القهوة.
- المثلجات ومنها الآيس كريم.
- المربات بأنواعها.

- الصلصات، والمايونيز، والشوربات الجاهزة.
- الزبد الصناعي (المارجين).
- في مكسبات الطعم واللون.
- مساحيق البطاطا (البوريه).
- أغذية الحيوانات الأليفة.

****

حساء عش الطير

في الدول الغربية، والصين، يعد حساء عـش الطـير (**Bird's Nest Soap**) وجبة شهيرة تُقدم للعروسين في ليلة الزفاف، وشـهر العـسل، أوللذين يعانون من ضعف جنسي على أية حال. وهي وجبة غنية جـداً بالفوسفور. وتتكون أساسًا من الأسماك والأعـشاب البحريـة. لتزيـد الرغبة في الجماع، وتقوي الانتصاب لدى الرجال.

****

شوربة الفياجرا المصرية

هى وصـفة مجربـة للمنـشطات الـشعبية. فهـي عبـارة عـن خلـيط عشوائى من قواقع البحر؛ كأم الخلول، والبكلويز، وأرجل الكابوريـا، وفتات الجمبرى، وقليل من السمك المسلوق، مـع الكثـير مـن الـشطة والبهارات، وينصح بها كل عروسين في ليلة زفـافهما. وهـذه الـشوربة العجيبة تنشط أجسادهم، وتلهب غرائزهم الدفينة.

المصادر البحرية لعنصر اليود

اليود من العناصر المهمة جدا فى تحفيز الرغبة الجنسية لكلا الجنسين. وقد أكدت الدراسات أن النساء اللاتى يعانين من نقص اليود تضعف لديهن الرغبة الجنسية ويعانين من اضطرابات فى مواعيد الدورة الشهرية. أما بالنسبة للرجال، فيزيد اليود من قدرتهم الجنسية، ويحسن من أداء الخصية، وقدرتها على تصنيع الحيوانات المنوية. وتتميز الأسماك والحيوانات البحرية مثل الجمبرى والكابوريا والمحار الاستاكوزا باحتوائها على نسبة عالية من اليود فضلًا عن الفوسفور.

****

المصادر البحرية لعنصر الزنك

الزنك معدن ضروري لإنتاج الهرمون الذكري المعروف باسم (تستوستيرون)، ومن ثم تحفيز الاستجابة الجنسية عند الزوجين. وقد وجد أن نقص الزنك يؤدي إلى ضعف في الرغبة الجنسية، وضعف الانتصاب، وقلة كمية المني. ويتوافر الزنك بصفة خاصة في الأسماك لاسيما السردين والأنشوجا، وفي الحيوانات البحرية؛ لاسيما المحار أو الجندوفلي (Oyster) ، وهذا ما يفسر اعتبار هذه الأغذية من المقويات الجنسية الشهيرة.

****

المصادر البحرية لفيتامين (د)

زيت كبد الحوت يعتبر من أهم المصادر التي يتوفر فيها كمية كبيرة من فيتامين (د) وكذلك الأسماك الدسمة مثل السالمون والساردين والتونا والفرخ البحري وسمك السيف وسمك الرنجة والبكلاه والألبان، وطبعًا أشعة الشمس. ومن أهم أعراض نقص فيتامين(د) هو الكساح عند الأطفال، وهو المرض المشهور الذي يسببه نقص هذا الفيتامين، وتشمل أعراض كساح الأطفال إعاقة النمو الطبيعي، وتأخر ظهور الأسنان، والإصابة بالهزال، وكذلك لين العظام، وبالأخص عظام الجمجمة لدى الرضع، وحدوث تشوهات مستديمة في العظام لا يمكن علاجها. أما في البالغين فإن أمراض نقص الكالسيوم (انخفاض نسبة أو مستوى الكالسيوم في الدم) وكذلك لين العظام (انخفاض نسبة المعادن في الدم) وهشاشة العظام (انخفاض في الكتلة الكلية للعظام، ترتبط كلها بنقص فيتامين (د) في الجسم. وقد تتعرض النساء اللاتي يعانين من نقص فيتامين (د) الى تشوهات في عظام الحوض مما يسبب لهن صعوبة الولادة، لذلك يجب تناول الكالسيوم والماغنسيوم وفيتامينات أخرى مع فيتامين (د) للوقاية من هذه الأمراض. ومن أهم وظائف هذا الفيتامين امتصاص المعادن وترسيبها في العظام، كما ويعتبر هام جدًا في المحافظة على كثافة العظام، وتعتبر هذه الوظيفة هي أشهر وظيفة يقوم بها في الجسم، إلا أن الدراسات العلمية قد كشفت مهام أخرى يمكن أن يقوم بها هذا الفيتامين، فقد وجدوا أنه إذا أضيف إلى الكالسيوم ظهرت له خصائص مضادة للسرطان. وقد يؤدي انخفاض نسبة هذا الفيتامين في الدم إلى ارتفاع في ضغط الدم عند بعض الأشخاص، مما يشير إلى أن

وجود هذا الفيتامين بنسبة علاجية يمكن أن ينظم ضغط الدم. كما وجد الباحثون أنه يلعب دورًا هامًا في علاج بعض أمراض المناعة، مثل التصلب المتعدد، والصدفية. وأنه يؤثر على الاتزان البيولوجي، والحالة النفسية، والسلوك، ويساعد على تقوية العضلات. ولوحظ أن إعطاء مكملات الفيتامين (د) ستؤدي إلى تحسن أكلينيكي للمرضى الذين يعانون من الربو. حيث وجد الباحثون الأمريكيون أن "نقص فيتامين (د) يؤدي إلى تراجع في أداء وظائف الرئة، مقارنة بنوبات الربو التي تصيب الأشخاص الذين ترتفع لديهم معدلات الفيتامين، كما أن استجابة الفئة الأولى للعلاجات المتاحة للمرض التنفسي تقل عن تلك للثانية".

****

ومن المكملات الغذائية البحرية الفرنسية التي تُباع في الأسواق، ما يلي:

يوجد الآن حساء، ومربى، ومكرونة، وخل، صنعت كلها من الطحالب.

تُؤخذ الطحالب على شكل أقراص عادية – أو حتى هلامية – كمكملات غذائية منشطة للجسم، وذلك لغناها بالأحماض الأمينية، البروتينات، وفيتامينات (ب).

تُستخدم الطحالب موضعيًا على شكل كمادات، أو تستهلك ضمن وجبات الطعام اليومية، ليجدد نشاط الجسم، ويزوده بالمعادن الهامة، ويعيد التوازن لأجهزته المختلفة.

آلجو لين:

وهو عبارة عن مكمل غذائي من الطحالب البحرية (فوكس)، يُستخدم كمساعد للتخسيس، حيث يساعد التصريف الداخلي للدهون والسموم المتراكمة في الخلايا، ويغذي الجسم بالأملاح المعدنية والعناصر الخفيفة لإضفاء الشعور بالنشاط والحيوية، كما يساعد على مقاومة النواقص المرتبطة بالحمية.

بيكولاين:

وهو عبارة عن مكمل غذائي من الطحالب البحرية الحمراء (مثل أشنة ايسلنده ماستوكاربوس) يُستخدم لتقليل الشهية. ويتم تناوله مع كوب من الماء قبل ١٥ دقيقة من كل وجبة أو عند الشعور بالجوع بين الوجبات.

جيليديوم:

وهو عبارة عن مكمل غذائي من طحلب الجيليدنيوم البحري، يُستخدم لتنظيم عملية الهضم. وينصح به المتخصصون عادةً لعلاج الإمساك والحموضة ومشاكل الهضم.

تروازالغ:

وهو عبارة عن مكمل غذائي من الطحالب البحرية لتوازن المعادن للاستخدام المنتظم: حيث يسد النقص من المعادن الهامة بسبب الحياة العصرية (الأكل السريع، الحمية القصوى..الخ). وهو مستحضر غني باليود والحديد والنحاس والكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والبروتينات والفيتامينات الخ. ويمكن استخدامه في حالات الإجهاد العقلي والبدني، تغير الظروف الموسمية الخ. ويتكون من: فوقس، ليثوتامنيوم، سبيرول.

تالي:

وهو عبارة عن مكمل غذائي من الطحالب البحرية لتحقيق الاسترخاء العصبي، وله مفعول جيد ضد الإجهاد والتوتر والمغص. وهو مستحضر غني بالكالسيوم، المفيد لبنية العظام، وغني بالمغنسيوم. ويتكون أساسًا من ليثوتامنيوم.

****

فوائد الأسماك الغذائية

١. لسهولة هضم لحمه، يُنصح بتناوله للمرضى والناقهين وكبار السن كبديل عن لحم الماشية بمشكلاته المعروفة.

٢. يحتوي على نسبة عالية من البروتينات – والأحماض الأمينية – اللازمة لبناء الجسم وخلاياه.

٣. يحتوي على كميات متفاوتة من الدهون والزيوت حسب نوع السمكة، التي تنعش الخلايا بما تمد إياها بالأكسجين.

٤. للدهون المستخرجة من السمك دور هام في تنظيم عمل الأوعية الدموية خاصة المتصلة بالقلب.

٥. يحتوي على كميات من فيتامين (أ)، وفيتامين (د)، وفيتامين (هـ).

٦. يحتوي على نسبة معتبرة من اليود المفيد للغدة الدرقية.

٧. يحتوي على نسبة عالية من الفوسفور، وهو عنصر مهم جدًا لصحة المخ وقوة الذاكرة، كما يقوي المناعة.

٨. يحتوي لحم السمك على أنزيمات وهرمونات وكمية صغيرة من الكربوهيدرات.

العلاج بالأسماك

لاحظت عين الإنسان أن هناك بعض الأسماك تصدر تيارًا كهربيًا؛ كسمك الرعاد، والثعبان الكهربي، والتربيدو. وأن الإنسان إذا لامس سمكة الرعاد فإنه يشعر بصدمة وترتعش يداه على غير إرادة منه. ولقد استخدم أطباء الرومان سمك (التربيدو) في علاج داء النقرس والروماتيزم (عن طريق وقوف المريض عاري القدمين فوق إحدى هذه الأسماك لتفرغ فيه شحنتها الكهربية)!!

ولأسماك القرش التي يمكنها العيش حتى مسافة ٣٠٠٠ قدم تحت سطح البحر أكباد يصل حجمها حتى ٣٠٪ من حجم السمكة. وتحتوي على زيتها الشهير (يصل إلى ٥٠٪ من حجم الكبد نفسه)، والذي يجعل الكبد قادرًا على إمداد السمكة بأكبر قدر من الأوكسجين، فتتمكن من البقاء حية على تلك المسافة البعيدة!!

وتحتوي هذه الزيوت على أحماض أمينية غير مشبعة (PUFA)، تلك التي تتحد مع جزيئات الماء في الجسم فتمتص منها ذرات الهيدروجين، فيتحرر الأوكسجين ليصل إلى كل خلية من خلايا جسمها، وسبحان الخالق جل في علاه!!

ولقد استخلصت هذه الأحماض من زيت كبد القرش وعبأت في كبسولات لرفع كفاءة أجهزة الجسم ضد الإجهاد والأمراض والعدوى الميكروبية الفتاكة!!

يستخدم العلماء الأمريكان في جامعة هارفارد الاستاكوزا – لبساطة تركيب جهازها العصبي – في دراسة الغرائز والسلوكيات والانفعالات البشرية كالحب والكره واللطف والعنف. والسر وراء ذلك أن هرموناتها التي تفرز إبان الحالات المزاجية والانفعالية المختلفة وتتحكم في جهازها العصبي ، وخير مثال على ذلك أنها إذا ما هبت للقتال يكون ذلك عن طريق زيادة هرمون السيروتونين لديها ، في حين يزداد هرمون الأوكتوبامين إبان موسم التزاوج. وقد نجح العلماء من عزل الخلايا العصبية المتحكمة في إفراز مثل هذه الهرمونات ، ووجدوا أنها تشبه لحد بعيد دائرة كهربية ومصباح له مفتاح يتحكم في خفض ورفع درجة الإضاءة بشكل تدريجي.

كما لفت انتباه العلماء ما اكتشفوه أن أجهزة استقبال دقيقة تنتشر في ملايين الشعيرات التي تغطي أجزاء الجسم المختلفة ، وعن طريق رسائل كيميائية تتواجد في بول الاستاكوزا أو رائحة جسمها فإن أجهزة الاستقبال تعمل مستجيبة للانفعالات السابقة الذكر من قتال وعناق!!

مستحضرات
التجميل البحرية



الفصل العاشر

مستحضرات التجميل
من الطحالب والقواقع البحرية

من الطحالب البحرية – وكذا القواقع البحرية – استخلصت مركبات ومواد حيوية عديدة، أمكن بها تحضير الكثير من مستحضرات التجميل، وإليك – عزيزي القارىء – الأمثلة على النحو التالي:

١. تُستخدم الطحالب البحرية في كثير من مرطبات البشرة والشعر، حيث تتميز بمفعول مرطب كبير، وذلك لثراءها بالعناصر الضرورية، والأنزيمات الضرورية في هذا الشأن.

٢. تعمل المستخلصات الطحلبية على إعادة توازن وظائف الجلد والبشرة، عبر تسهيل ترطيب الأنسجة الجلدية وإعادة تزويدها بالمعادن.

٣. يعمل كل من حامض الألجينيك أو الكاراجينان المستخلصان من الطحالب البحرية على تحسين قدرة الجلد على الاحتفاظ برطوبته.

٤. تعالج الطحالب البحرية البشرة التي تعاني من حبّ الشباب، أو من داء الصدف (Psoriasis) .

٥. في بريطانيا. نجح العلماء في تحضير صبغات شعر مختلفة الألوان (البني، الأشقر، الأحمر، والأسود) من الأعشاب البحرية، المنتشرة قبالة جزر شتلاند. حيث بدأوا باستخلاص مركبات كيميائية من هذه الأعشاب لتستخدم لتخليق مجموعة من أصباغ الشعر لاسيما احتواءها على مركبات طبيعية بديلا عن تلك الصناعية، والمرتبطة بالحساسية وبعض أنواع السرطان.

٦. تم انتاج صابون طبيعي بالطحالب البحرية، وزيت الزيتون (بنسبة 30%) للتجميل، ليغذي البشرة ويعطيها ما يلزمها من عناصر نافعة، فتحتفظ بنضارتها وليونتها، وتحميها من التجعد.

٧. تم إنتاج كريم سعودي من الطحالب البحرية لشد الترهلات والقضاء على خطوط بالبطن. حيث بدأت (شركة الربيان) في إعداد بعض التجارب العملية لتصنيع منتجات طبية وتجميلية من الطحالب المنتشرة على سواحلها بالبحر الأحمر بعد أن أثبتت الدراسات التي أجريت بمركز البحث والتطوير بالشركة احتواء الأنواع المستزرعة من الطحالب على مكونات تدخل في استخداماتها في تصنيع مستحضرات بعض الأدوية ومساحيق التجميل.

٨. تُستخدم شركات صناعة الماكياجات العملاقة كميات ضخمة جدًا من الأعشاب البحرية في إنتاج الكريمات، ومقشرات الجلد، ومنظفات البشرة، ومعاجين ترطيب الوجه.

٩. أطلقت شركة (مارينوفا – **Marinova**) الاسترالية مستخلص أعشاب بحرية لتحسين مظهر الجلد، وتدعي الشركة أن الدراسات الحديثة تدعم استخدام مستخلص الأعشاب البحرية البنية العضوية في مستحضرات التجميل المضادة للشيخوخة. وقد وفرت الشركة – عبر التجارب والأبحاث – المركب الذي يساعد على تلطيف البشرة، ويقلل من التجاعيد، ذلك الذي يعيق اثنين من الإنزيمات المرتبطة بتكسير البروتينات الهيكلية بالبشرة مثل الإيلاستين والكولاجين، كما يثبط الإنزيم المسئول عن لون الجلد، وكذلك يعوق العملية التي تسرع الشيخوخة.

١٠. تم إنتاج قناع العشب البحري. ينظف البشرة ويحافظ على نضارتها. ويتركها نظيفة وناصعة. وفيها يخلط المسحوق بمقدار مناسب من سائل تحضير أقنعة التجميل ثم يفرد على الوجه ماعدا العينين والشفتين. يترك فترة ١٠ دقائق ثم يغسل بماء نظيف. تكرر العملية مرة أو مرتين أسبوعيًا.

١١. تم إنتاج قناع طين البحار العجيب. يستخدم طين البحار منذ العقود القديمة للتجميل خصوصًا لمعالجة التجاعيد المبكرة. التأثير:يشد الجلد ويمتص الغبار وبقايا الجلد القديم ويساعد على نمو خلايا جلدية جديدة لبشرة نضرة ولينة كما يعالج التجاعيد. وفيها يخلط المسحوق بمقدار مناسب من ماء الورد وصفار البيض وملعقة صغيرة من عسل النحل. يستخدم مرتين أسبوعيا حتى تزول التجاعيد ثم مرة أسبوعيا قبل الحمام.

١٢. منتج تجاري مكون من خليط من الأعشاب الطبيعية ينشط نمو الشعر بفعالية ويعمل على تكثيف الشعر وله رائحة عطريه رائعة.

١٣. تم إنتاج صابونة عشب البحر على شكل نجمة البحر. مصنعة من أعشاب بحرية وأملاح معدنية، لتعيد إلى البشرة شبابها وجمالها الطبيعي.

١٤. تم إنتاج منظف القواقع البحرية. يحتوي على الكالسيوم والفوسفور والذي يساعد على إزالة خلايا الجلد التالفة ويساعد على بناء خلايا جديدة ينعش البشرة ويتركها نظيفة وناصعة يخلط المسحوق بمقدار مناسب من سائل تحضير أقنعة التجميل ثم يفرد على الوجه ماعدا العينين والشفتين. يُترك فترة ١٠ دقائق ثم يغسل بماء نظيف. تكرر العملية مرة أو مرتين أسبوعيًا.

معجون أسنان فرنسي من الأعشاب البحرية

معجون أسنان فرنسي من الأعشاب البحرية ينظف الفم بعمق من أجل أسنان صحية، ومكون من عشبة اللاميناريا البحرية والأملاح البحرية، ومكونات أخرى (لاميناريا ديجيتاتا، ليثوثامنيوم كالكاريوم، كراجين، زيت الليمون) تلك التي تساعد كثيرا على تقليل نزيف اللثة، نظرًا لوجود عشبة الليثوثامنيوم البحرية الغنية بالكالسيوم، وتقوي اللثة فتعمل على تثبيت الأسنان في مكانها.

المـراجع

المراجع العربية

١. القرآن الكريم.

٢. عالم البحار والمحيطات – د/ حسن عبدالله الشرقاوي – ٢٠٠٦ – مكتبة الإيمان – مصر.

٣. عالم النبات: أسراره وعجائبه – د/ حسن عبدالله الشرقاوي – ٢٠٠٦ – مكتبة جزيرة الورد – مصر.

٤. من عجائب الخلق في عالم الأسماك – أ/ محمد اسماعيل جاويش – الدار الذهبية – ٢٠٠٥م – مصر.

٥. مقال "كائنات يهددها التلوث" – د/ حسن عبدالله الشرقاوي – إصدار ملتقى يوم البيئة العالمي – ٢٠٠٧ – جامعة الأسكندرية – مصر.

٦. مقال "الصيدلية البحرية" – د/ حسن عبدالله الشرقاوي – مجلة التقدم العلمي – ٢٠٠٩ – الكويت.

٧. مقال غزو قناديل البحر – د/ حسن عبدالله الشرقاوي – مجلة البيئة والتنمية – ٢٠٠٩ – لبنان.

٨. بيولوجية الحيوان العملية – الجزءان الثاني والثالث – دار المعارف – مصر.

٩. مجلة العربي – عدد شهر يوليو – د/ محيي الدين عمر – مقال (العقاقير الطبية المستخرجة من البحار).

١٠. جريدة الخليج الإماراتية – أ/ محمد هاني عطوي – مقال (الشفاء يصعد من أعماق البحر).

المراجع الأجنبية

1. Norbert Sewald and Hans-Dieter Jakubke, «Peptides: Chemistry and Biology» Wiley-VCH | ISBN 3527304053 | 2003 Year | PDF | 7 Mb | 597 Pages.

2. Aneiros, A. and Garateix, A.(2004) Bioactive peptides from marine sources: pharmacological properties and isolation procedures. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci. 803: 41-53. Bolis, L., J. Zadunaisky and R. Gilles. Toxins, drugs, and pollutants in marine animals. Ber- lin: Springer-Verlag, xiii+193 pp. [Toxins of Lophogorgia chilen- sis, Muricea californica.

3. Duh, Chang-Yih, Rei-Shen, Hou Chia-Han Liu and Keryea Soong. 1995. Potential anticancer cembranolide diterpenes from a formosan soft coral Sinularia flexibilis. Acta Oceanographica Taiwanica 34 (3):71-78.

4. Fenical, Willam.1982. The expanding role of marine organisms in anticancer chemotherapy. Environmental Sci. Res. 23:355-367.

5. Livett, B.G., Gayler, K.R., Khalil, Z. (2004) Drugs from the sea: Conopeptides as potential therapeutics. Curr Med Chem. 11: 1715-1723.

6. Schmitz, F.J., E.D. Lorance and L.S. Ciereszko. 1967. Comparative biochemistry of gorgonians. Sterols and lactones of genus Ptero- gorgia. Chemistry of coelenterates 17. In: Youngker, H.W. (Ed.), Drugs from the Sea, pp. 315-318. Marine Technological Society, University of Rhode Island.

7. Shari Lieberman and Nancy Bruning: The real Vitamin and Mineral, Avery, 1997.

8. Jean Bruneton: Pharmacognosy, Lovoisier, France, 1999.

9. Mayer AM, Hamann MT. (2005). Marine pharmacology in 2001--2002: marine compounds with anthelmintic, antibacterial, anticoagulant, antidiabetic, antifungal, anti-inflammatory, antimalarial, antiplatelet, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune and nervous systems and other miscellaneous mechanisms of action. Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol Pharmacol. . Mar-Apr;140(3-4):265-86.

10. Agafonova IG, Aminin DL, Avilov SA, Stonik VA. Influence of cucumariosides upon intracellular [Ca2+]i and lysosomal activity of macrophages. *J Agric Food Chem.* 2003;51:6982–6986. [PubMed]

11. Aiello A, Borrelli F, Capasso R, Fattorusso E, Luciano P, Menna M. Conicamin, a novel histamine antagonist from the mediterranean tunicate **Aplidium conicum**. *Bioorg Med Chem Lett.* 2003;13: 4481–4483.

12. Alonso D, Khalil Z, Satkunanthan N, Livett BG. Drugs from the sea: conotoxins as drug leads for neuropathic pain and other neurological conditions. *Mini Rev Med Chem.* 2003;3: 785–787.

13. Aneiros A, Garateix A. Bioactive peptides from marine sources: pharmacological properties and isolation procedures. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci.* 2004;803: 41–53.

14. Ankisetty S, Amsler CD, McClintock JB, Baker BJ. Further membranolide diterpenes from the antarctic sponge **Dendrilla membranosa**. *J Nat Prod.* 2004;67:1172–1174.

15. Aoki S, Wei H, Matsui K, Rachmat R, Kobayashi M. Pyridoacridine alkaloids inducing neuronal differentiation in a neuroblastoma cell line, from marine sponge **Biemna fortis**. *Bioorg Med Chem.* 2003;11:1969–1973.

16. Ata A, Kerr RG, Moya CE, Jacobs RS. Identification of anti-inflammatory diterpenes from the marine gorgonian **Pseudopterogorgia elisabethae**. *Tetrahedron.* 2003;59: 4215–4222.

17. Ata A, Win HY, Holt D, Holloway P, Segstro EP, Jayatilake GS. New antibacterial diterpenes from **Pseudopterogorgia elisabethae**. *Helvetica Chimica Acta.* 2004;87:1090–1098.

18. Bavington CD, Lever R, Mulloy B, Grundy MM, Page CP, Richardson NV, McKenzie JD. Anti-adhesive glycoproteins in echinoderm mucus secretions. *Comp Biochem Physiol B, Biochem & Molec Biol.* 2004;139:607–617.

19. Bernan VS, Greenstein M, Carter GT. Mining marine microorganisms as a source of new antimicrobials and antifungals. *Curr Med Chem -Anti-infective Agents.* 2004;3:181–195.

20. Borrelli F, Campagnuolo C, Capasso R, Fattorusso E, Taglialatela-Scafati O. Iodinated indole alkaloids from **Plakortis simplex** - New plakohypaphorines and an evaluation of their antihistamine activity. *Eur J Org Chem.* 2004;1994;(15):3227–3232.

21. Bugni TS, Singh MP, Chen L, Arias DA, Harper MK, Greenstein M, Maiese WM, Concepcion GP, Mangalindan GC, Ireland CM. Kalihinols from two **Acanthella cavernosa** sponges: inhibitors of bacterial folate biosynthesis. *Tetrahedron.* 2004;60: 6981–6988.

22. Cao S, Gao Z, Thomas SJ, Hecht SM, Lazo JS, Kingston DG. Marine sesquiterpenoids that inhibit the lyase activity of DNA polymerase beta. *J Nat Prod.* 2004;67:1716–1718.

23. Capasso A, Casapullo A, Randazzo A, Gomez-Paloma L. Petrosaspongiolide M reduces morphine withdrawal in vitro. *Life Sci.* 2003;73:611–616.

24. Capon RJ, Skene C, Liu EH, Lacey E, Gill JH, Heiland K, Friedel T. Esmodil: an acetylcholine mimetic resurfaces in a Southern Australian marine sponge **Raspailia** (Raspailia) sp. *Nat Prod Res.* 2004a;18:305–309.

25. Capon RJ, Skene C, Liu EH, Lacey E, Gill JH, Heiland K, Friedel T. Nematocidal thiocyanatins from a southern Australian marine sponge **Oceanapia** sp. *J Nat Prod.* 2004b;67:1277–1282.

26. Carroll AR, Buchanan MS, Edser A, Hyde E, Simpson M, Quinn RJ. Dysinosins B-D, inhibitors of factor VIIa and thrombin from the Australian sponge **Lamellodysidea chlorea**. *J Nat Prod.* 2004;67:1291–1294.

27. Cerqueira F, Watanadilok R, Sonchaeng P, Kijjoa A, Pinto M, Quarles vU, Kroes B, Beukelman C, Nascimento MS. Clionasterol: a potent inhibitor of complement component C1. *Planta Med.* 2003;69:174–176.

28. Chang L, Whittaker NF, Bewley CA. Crambescidin 826 and dehydrocrambine A: new polycyclic guanidine alkaloids from the marine sponge **Monanchora** sp. that inhibits HIV-1 fusion. *J Nat Prod.* 2003;66:1490–1494.

29. Chaturvedula VSP, Gao ZJ, Thomas SH, Hecht SA, Kingston DGI. New norditerpenoids and a diterpenoid from a sponge that inhibit the lyase activity of DNA polymerase beta. *Tetrahedron.* 2004;1994;60(44):9991–9995.

30. Chill L, Rudi A, Aknin M, Loya S, Hizi A, Kashman Y. New sesterterpenes from Madagascan **Lendenfeldia** sponges. *Tetrahedron.* 2004;60(47):10619–10626.

31. Ciavatta ML, Gresa MPL, Manzo E, Gavagnin M, Wahidulla S, Cimino G. New C-21 Delta(20) pregnanes, inhibitors of mitochondrial respiratory chain, from Indopacific octocoral **Carijoa** sp. *Tetrahedron Lett.* 2004;45:7745–7748.

32. Cichewicz RH, Kenyon VA, Whitman S, Morales NM, Arguello JF, Holman TR, Crews P. Redox inactivation of human 15-lipoxygenase by marine-derived meroditerpenes and synthetic chromanes: Archetypes for a unique class of selective and recyclable inhibitors. *J Amer Chem Soc.* 2004; 1994; 126(45): 14910–14920.

33. Copp BR. Antimycobacterial natural products. *Nat Prod Rep.* 2003;20:535–557.

34. De Oliveira JH, Grube A, Kock M, Berlinck RG, Macedo ML, Ferreira AG, Hajdu E. Ingenamine G and cyclostellettamines G-I, K, and L from the new Brazilian species of marine sponge **Pachychalina** sp. *J Nat Prod.* 2004;67:1685–1689.

35. Dmitrenok AS, Radhika P, Anjaneyulu V, Subrahmanyam S, Rao PVS, Dmitrenok PS, Boguslavsky VM. New lipids from the soft corals of the Andaman Islands. *Russ Chem Bull.* 2003;52:1868–1872.

36. Donia M, Hamann MT. Marine natural products and their potential applications as anti-infective agents. *Lancet Infect Dis.* 2003;3:338–348.

37. Edwards DJ, Marquez BL, Nogle LM, McPhail K, Goeger DE, Roberts MA, Gerwick WH. Structure and biosynthesis of the jamaicamides, new mixed polyketide-peptide neurotoxins from the marine cyanobacterium **Lyngbya majuscula**. *Chem Biol.* 2004;11:817–833.

38. Endo T, Tsuda M, Okada T, Mitsuhashi S, Shima H, Kikuchi K, Mikami Y, Fromont J, Kobayashi J. Nagelamides A-H, new dimeric bromopyrrole alkaloids from marine sponge **Agelas** species. *J Nat Prod.* 2004;67:1262–1267.

39. Erdogan-Orhan I, Sener B, De Rosa S, Perez-Baz J, Lozach O, Leost M, Rakhilin S, Meijer L. Polyprenyl-hydroquinones and -furans from three marine sponges inhibit the cell cycle regulating phosphatase CDC25A. *Nat Prod Res.* 2004;18:1–9.

40. Fennell BJ, Carolan S, Pettit GR, Bell A. Effects of the antimitotic natural product dolastatin 10, and related peptides, on the human malarial parasite **Plasmodium falciparum**. *J Antimicrob Chemother.* 2003;51:833–841.

41. Fernandez-Busquets X, Burger MM. Circular proteoglycans from sponges: first members of the spongican family. *Cell Mol Life Sci.* 2003;60:88–112.

42. Frenz JL, Kohl AC, Kerr RG. Marine natural products as therapeutic agents: Part 2. *Exp Opin Therap Patents.* 2004;14:17–33. Review.

43. Fujita M, Nakao Y, Matsunaga S, Seiki M, Itoh Y, Yamashita J, van Soest RW, Fusetani N. Ageladine A: an antiangiogenic matrixmetalloproteinase inhibitor from the marine sponge **Agelas nakamurai**. *J Am Chem Soc.* 2003a;125:15700–15701.

44. Fujita M, Nakao Y, Matsunaga S, van Soest RW, Itoh Y, Seiki M, Fusetani N. Callysponginol sulfate A, an MT1-MMP inhibitor isolated from the marine sponge **Callyspongia truncata**. *J Nat Prod.* 2003b;66:569–571.

45. Gochfeld DJ, El Sayed KA, Yousaf M, Hu JF, Bartyzel P, Dunbar DC, Wilkins SP, Zjawiony JK, Schinazi RF, Schlueter WS, Tharnish PM, Hamann MT. Marine natural products as lead anti-HIV agents. *Mini Rev Med Chem.* 2003;3:401–424.

46. Gompel M, Leost M, Kier Joffe EB, Puricelli L, Franco LH, Palermo J, Meijer L. Meridianins, a new family of protein kinase inhibitors isolated from the ascidian **Aplidium meridianum**. *Bioorg Med Chem Lett.* 2004;14:1703–1707.

47. Goud TV, Reddy NS, Swamy NR, Ram TS, Venkateswarlu Y. Anti-HIV active petrosins from the marine sponge **Petrosia similis**. *Biol Pharm Bull.* 2003a;26:1498–1501.

48. Goud TV, Srinivasulu M, Reddy VL, Reddy AV, Rao TP, Kumar DS, Murty US, Venkateswarlu Y. Two new bromotyrosine-derived metabolites from the sponge **Psammaplysilla purpurea**. *Chem Pharm Bull (Tokyo).* 2003b;51:990–993.

49. Grant MA, Morelli XJ, Rigby AC. Conotoxins and structural biology: a prospective paradigm for drug discovery. *Curr Protein Pept Sci.* 2004;5:235–248.

50. Gustafson KR, Oku N, Milanowski DJ. Antiviral Marine Natural Products. *Curr Med Chem.* 2004;3: 233–249.

51. Hassan W, Edrada R, Ebel R, Wray V, Berg A, Van Soest R, Wiryowidagdo S, Proksch P. New imidazole alkaloids from the Indonesian sponge **Leucetta chagosensis**. *J Nat Prod.* 2004;67:817–822.

52. Hirono M, Ojika M, Mimura H, Nakanishi Y, Maeshima M. Acylspermidine derivatives isolated from a soft coral, **Sinularia** sp, inhibit plant vacuolar H(+)-pyrophosphatase. *J Biochem (Tokyo).* 2003;133:811–816.

53. Hong S, Kim SH, Rhee MH, Kim AR, Jung JH, Chun T, Yoo ES, Cho JY. In vitro anti-inflammatory and pro-aggregative effects of a lipid compound, petrocortyne A, from marine sponges. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch.* 2003;368: 448–456.

54. Hu J, Geng M, Li J, Xin X, Wang J, Tang M, Zhang J, Zhang X, Ding J. Acidic oligosaccharide sugar chain, a marine-derived acidic oligosaccharide, inhibits the cytotoxicity and aggregation of amyloid beta protein. *J Pharmacol Sci.* 2004;95:248–255.

55. Iijima R, Kisugi J, Yamazaki M. A novel antimicrobial peptide from the sea hare **Dolabella auricularia**. *Dev Comp Immunol.* 2003;27:305–311.

56. Isnansetyo A, Kamei Y. MC21-A, a bactericidal antibiotic produced by a new marine bacterium, **Pseudoalteromonas phenolica** sp. nov. O-BC30(T), against methicillin-resistant Staphylococcus aureus. *Antimicrob Agents Chemother.* 2003;47:480–488.

57. Jacob MR, Hossain CF, Mohammed KA, Smillie TJ, Clark AM, Walker LA, Nagle DG. Reversal of fluconazole resistance in multidrug efflux-resistant fungi by the **Dysidea arenaria** sponge sterol 9alpha,11alpha-epoxycholest-7-ene-3beta,5alpha,6alpha,19-tetrol 6-acetate. *J Nat Prod.* 2003;66:1618–1622.

58. Jiang YH, Ryu SH, Ahn EY, You S, Lee BJ, Jung JH, Kim DK. Antioxidant activity of (8E,13Z, 20Z)-strobilinin/(7E,13Z, 20Z)-felixinin from a marine sponge **Psammocinia** sp. *Nat Prod Sci.* 2004;10:272–276.

59. Jung M, Kim H, Lee K, Park M. Naturally occurring peroxides with biological activities. *Mini Rev Med Chem.* 2003; 3:159–165.

60. Kamei Y, Tsang CK. Sargaquinoic acid promotes neurite outgrowth via protein kinase A and MAP kinases-mediated signaling pathways in PC12D cells. *Int J Dev Neurosci.* 2003;21: 255–262.

61. Kaneko M, Kisa F, Yamada K, Miyamoto T, Higuchi R. Structure of a new neuritogenic-active ganglioside from the sea cucumber **Stichopus japonicus**. *Eur J Org Chem.* 2003;(6):1004–1008.

62. Kehraus S, Gorzalka S, Hallmen C, Iqbal J, Muller CE, Wright AD, Wiese M, Konig GM. Novel amino acid derived natural products from the ascidian **Atriolum robustum**: identification and pharmacological characterization of a unique adenosine derivative. *J Med Chem.* 2004;47:2243–2255.

63. Keyzers RA, Davies-Coleman MT. Anti-inflammatory metabolites from marine sponges. *Chem Soc Rev.* 2005;34:355–365. [PubMed]

64. Keyzers RA, Northcote PT, Berridge MV. Clathriol B, a new 14 beta marine sterol from the New Zealand sponge **Clathria lissosclera**. *Australian Journal of Chemistry.* 2003;56:279–282.

65. Keyzers RA, Northcote PT, Zubkov OA. Novel anti-inflammatory spongian diterpenes from the New Zealand marine sponge **Chelonaplysilla violacea**. *Eur J Org Chem.* 20041994:419–425.

66. Kossuga MH, MacMillan JB, Rogers EW, Molinski TF, Nascimento GG, Rocha RM, Berlinck RG. (2S,3R)-2-aminododecan-3-ol, a new antifungal agent from the ascidian **Clavelina oblonga**. *J Nat Prod.* 2004;67:1879–1881. [PubMed]

67. Krishnaiah P, Reddy VL, Venkataramana G, Ravinder K, Srinivasulu M, Raju TV, Ravikumar K, Chandrasekar D, Ramakrishna S, Venkateswarlu Y. New lamellarin alkaloids from the Indian ascidian **Didemnum obscurum** and their antioxidant properties. *J Nat Prod.* 2004;67:1168–1171. [PubMed]

68. Lakshmi V, Kumar R, Gupta P, Varshney V, Srivastava MN, Dikshit M, Murthy PK, Misra-Bhattacharya S. The antifilarial activity of a marine red alga, **Botryocladia leptopoda**, against experimental infections with animal and human filariae. *Parasitol Res.* 2004;93:468–474. [PubMed]

69. Laurent D, Pietra F. Natural-product diversity of the New Caledonian marine ecosystem compared to other ecosystems: A pharmacologically oriented view. *Chem Biodiv.* 2004;1:539–594. Review.

70. Lee EH, Yun MR, Wang WH, Jung JH, Im DS. Structure-activity relationship of lysophosphatidylcholines in HL-60 human leukemia cells. *Acta Pharmacol Sin.* 2004;25:1521–1524.

71. Lippert H, Brinkmeyer R, Mulhaupt T, Iken K. Antimicrobial activity in sub-Arctic marine invertebrates. *Polar Biol.* 2003;26:591–600.

72. Livett BG, Gayler KR, Khalil Z. Drugs from the sea: conopeptides as potential therapeutics. *Curr Med Chem.* 2004;11:1715–1723.

73. Lucas R, Casapullo A, Ciasullo L, Gomez-Paloma L, Paya M. Cycloamphilectenes, a new type of potent marine diterpenes: inhibition of nitric oxide production in murine macrophages. *Life Sci.* 2003a;72:2543–2552.

74. Lucas R, Giannini C, D'Auria MV, Paya M. Modulatory effect of bolinaquinone, a marine sesquiterpenoid, on acute and chronic inflammatory processes. *J Pharmacol Exp Ther.* 2003b;304:1172–1180.

75. Luescher-Mattli M. Algae, a possible source for new drugs in the treatment of HIV and other viral diseases. *Curr Med Chem.* 2003;2:219–225.

76. Marrero J, Rodriguez AD, Baran P, Raptis RG, Sanchez JA, Ortega-Barria E, Capson TL. Bielschowskysin, a gorgonian-derived biologically active diterpene with an unprecedented carbon skeleton. *Org Lett.* 2004;6:1661–1664.

77. Maskey RP, Helmke E, Kayser O, Fiebig HH, Maier A, Busche A, Laatsch H. anti-cancer and antibacterial trioxacarcins with high anti-malaria activity from a marine streptomycete and their absolute stereochemistry. *J Antibiot.* 2004;57:771–779.

78. Masuno MN, Hoepker AC, Pessah IN, Molinski TF. 1-O-Sulfatobastadins-1 and -2 from **Ianthella basta** (Pallas). Antagonists of the RyR1-FKBP23 Ca^{+2} Channel. *Marine Drugs.* 2004;2:176–184.

79. Matsubara K. Recent advances in marine algal anticoagulants. *Curr Med Chem.* 2004;2:13–19.

80. Mayer AMS, Hamann MT. Marine pharmacology in 1999: compounds with antibacterial, anticoagulant, antifungal, anti-inflammatory, anthelmintic, anti-inflammatory, antiplatelet, antiprotozoal and antiviral activities;affecting the cardiovascular, endocrine, immune, and nervous systems; and other miscellaneous mechanisms of action. *Comp Biochem Physiol C, Pharmacol Toxicol.* 2002;132:315–339.

81. Mayer AMS, Hamann MT. Marine pharmacology in 2000: marine compounds with antibacterial, anticoagulant, antifungal, anti-inflammatory, antimalarial, antiplatelet, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune, and nervous systems and other miscellaneous mechanisms of action. *Mar Biotechnol (NY).* 2004;6:37–52.

82. Mayer AMS, Hamann MT. Marine pharmacology in 2001-2002: marine compounds with anthelmintic, antibacterial, anticoagulant, antidiabetic, antifungal, anti-inflammatory, antimalarial, antiplatelet, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune and nervous systems and other miscellaneous mechanisms of action. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.* 2005;140:265–286.

83. Mayer AMS, Lehmann VKB. Marine pharmacology in 1998: marine compounds with antibacterial, anticoagulant, antifungal, anti-inflammatory, anthelmintic, antiplatelet, antiprotozoal, and antiviral activities; with actions on the cardiovascular, endocrine, immune, and nervous systems; and other miscellaneous mechanisms of action. *Pharmacologist.* 2000;42:62–69.

84. McClelland D, Evans RM, Abidin I, Sharma S, Choudhry FZ, Jaspars M, Sepcic K, Scott RH. Irreversible and reversible pore formation by polymeric alkylpyridinium salts (poly-APS) from the sponge **Reniera sarai**. *Br J Pharmacol.* 2003;139:1399–1408.

85. Meiyu G, Fuchuan L, Xianliang X, Jing L, Zuowei Y, Huashi G. The potential molecular targets of marine sulfated polymannuroguluronate interfering with HIV-1 entry. Interaction between SPMG and HIV-1 rgp120 and CD4 molecule. *Antiviral Res.* 2003;59:127–135.

86. Melo FR, Pereira MS, Foguel D, Mourao PA. Antithrombin-mediated anticoagulant activity of sulfated polysaccharides: different mechanisms for heparin and sulfated galactans. *J Biol Chem.* 2004;279:20824–20835.

87. Miao B, Geng M, Li J, Li F, Chen H, Guan H, Ding J. Sulfated polymannuroguluronate, a novel anti-acquired immune deficiency syndrome (AIDS) drug candidate, targeting CD4 in lymphocytes. *Biochem Pharmacol.* 2004;68:641–649.

88. Miljanich GP. Ziconotide: neuronal calcium channel blocker for treating severe chronic pain. *Curr Med Chem.* 2004;11:3029–3040.

89. Molinski TF. Antifungal Compounds from Marine Organisms. *Curr Med Chem.* 2004;3:197–220.

90. Monti MC, Casapullo A, Riccio R, Gomez-Paloma L. Further insights on the structural aspects of PLA(2) inhibition by gamma-hydroxybutenolide-containing natural products: a comparative study on petrosaspongiolides M-R. Bioorg. *Med Chem.* 2004;12:1467–1474.

91. Mourao PA. Use of sulfated fucans as anticoagulant and antithrombotic agents: future perspectives. *Curr Pharm Des.* 2004;10:967–981.

92. Mukku VJ, Edrada RA, Schmitz FJ, Shanks MK, Chaudhuri B, Fabbro D. New sesquiterpene quinols from a Micronesian sponge **Aka** sp. *J Nat Prod.* 2003;66:686–689.

93. Nakao Y, Shiroiwa T, Murayama S, Matsunaga S, Goto Y, Matsumoto Y, Fusetani N. Identification of Renieramycin A as an Antileishmanial substance in a marine sponge **Neopetrosia** sp. *Mar Drugs.* 2004;2:55–62.

94. Nakao Y, Maki T, Matsunaga S, van Soest RW, Fusetani N. Penasulfate A, a new alpha-glucosidase inhibitor from a marine sponge **Penares** sp. *J Nat Prod.* 2004;67:1346–1350.

95. Namikoshi M, Suzuki S, Meguro S, Nagai H, Koike Y, Kitazawa A, Kobayashi H, Oda T, Yamada J. Manoalide derivatives from a marine sponge **Luffariella** sp collected in Palau. *Fisheries Sci.* 2004;70:152–158.

96. Newman DJ, Cragg GM, Snader KM. Natural products as sources of new drugs over the period 1981-2002. *J Nat Prod.* 2003;66:1022–1037.

97. Nicholas GM, Eckman LL, Newton GL, Fahey RC, Ray S, Bewley CA. Inhibition and kinetics of mycobacterium tuberculosis and mycobacterium smegmatis mycothiol-S-conjugate amidase by natural product inhibitors. *Bioorg Med Chem.* 2003;11:601–608.

98. Nika K, Mulloy B, Carpenter B, Gibbs R. Specific recognition of immune cytokines by sulphated polysaccharides from marine algae. *Eur J Phycol.* 2003;38:257–264.

99. Nishimura S, Matsunaga S, Shibazaki M, Suzuki K, Furihata K, van Soest RW, Fusetani N. Massadine, a novel geranylgeranyltransferase type I inhibitor from the marine sponge **Stylissa** aff. massa. *Org Lett.* 2003;5:2255–2257.

100. Ohgami K, Shiratori K, Kotake S, Nishida T, Mizuki N, Yazawa K, Ohno S. Effects of astaxanthin on lipopolysaccharide-induced inflammation in vitro and in vivo. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44:2694–2701.

101. Oku N, Gustafson KR, Cartner LK, Wilson JA, Shigematsu N, Hess S, Pannell LK, Boyd MR, McMahon JB. Neamphamide A, a new HIV-inhibitory depsipeptide from the Papua New Guinea marine sponge **Neamphius huxleyi**. *J Nat Prod.* 2004;67:1407–1411.

102. Ospina CA, Rodriguez AD, Ortega-Barria E, Capson TL. Briarellins J-P and polyanthellin A: new eunicellin-based diterpenes from the gorgonian coral **Briareum polyanthes** and their antimalarial activity. *J Nat Prod.* 2003;66:357–363.

103. Ovchinnikova TV, Aleshina GM, Balandin SV, Krasnosdembskaya AD, Markelov ML, Frolova EI, Leonova YF, Tagaev AA, Krasnodembsky EG, Kokryakov VN. Purification and primary structure of two isoforms of arenicin, a novel antimicrobial peptide from marine polychaeta **Arenicola marina**. *FEBS Lett.* 2004;577:209–214.

104. Pan W, Liu X, Ge F, Han J, Zheng T. Perinerin, a novel antimicrobial peptide purified from the clamworm **Perinereis aibuhitensis** grube and its partial characterization. *J Biochem (Tokyo).* 2004;135:297–304.

105. Pascual I, Gil-Parrado S, Cisneros M, Joseph-Bravo P, Diaz J, Possani LD, Charli JL, Chavez M. Purification of a specific inhibitor of pyroglutamyl aminopeptidase II from the marine annelide **Hermodice carunculata**. in vivo effects in rodent brain. *Int J Biochem Cell Biol.* 2004;36:138–152.

106. Patrzykat A, Douglas SE. Gone gene fishing: how to catch novel marine antimicrobials. *Trends Biotechnol.* 2003a;21:362–369.

107. Patrzykat A, Gallant JW, Seo JK, Pytyck J, Douglas SE. Novel antimicrobial peptides derived from flatfish genes. *Antimicrob Agents Chemother.* 2003b;47:2464–2470. [PMC free article]

108. Pereira HS, Leao-Ferreira LR, Moussatche N, Teixeira VL, Cavalcanti DN, Costa LJ, Diaz R, Frugulhetti IC. Antiviral activity of diterpenes isolated from the Brazilian marine alga **Dictyota menstrualis** against human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1). *Antiviral Res.* 2004;64:69–76.

109. Perez M, Sadqi M, Munoz V, Avila J. Inhibition by Aplidine of the aggregation of the prion peptide PrP 106-126 into beta-sheet fibrils. *Biochim Biophys Acta.* 2003;1639:133–139.

110. Pettit RK, Fakoury BR, Knight JC, Weber CA, Pettit GR, Cage GD, Pon S. Antibacterial activity of the marine sponge constituent cribrostatin 6. *J Med Microbiol.* 2004;53:61–65. Pimentel SM, Bojo ZP, Roberto AV, Lazaro JE, Mangalindan GC, Florentino LM, Lim-Navarro P, Tasdemir D, Ireland CM, Concepcion GP. Platelet aggregation inhibitors from philippine marine invertebrate samples screened in a new microplate assay. *Mar Biotechnol (NY).* 2003;5:395–400.

111. Posadas I, De Rosa S, Terencio MC, Paya M, Alcaraz MJ. Cacospongionolide B suppresses the expression of inflammatory enzymes and tumour necrosis factor-alpha by inhibiting nuclear factor-kappa B activation. *Br J Pharmacol.* 2003a;138:1571–1579.

112. Posadas I, Terencio MC, Randazzo A, Gomez-Paloma L, Paya M, Alcaraz MJ. Inhibition of the NF-kappaB signaling pathway mediates the anti-inflammatory effects of petrosaspongiolide. *M Biochem Pharmacol.* 2003b;65:887–895.

113. Proksch P, Ebel R, Edrada RA, Schupp P, Lin HW, Sudarsono, Wray V, Steube K. Detection of pharmacologically active natural products using ecology. Selected examples from Indopacific marine invertebrates and sponge-derived fungi. *Pure Appl Chem.* 2003a;75:343–352.

114. Proksch P, Ebel R, Edrada RA, Wray V, Steube K. *SPONGES: (PORIFERA).* 2003b. Bioactive natural products from marine invertebrates and associated fungi; pp. 117–142.

115. Qi J, Ojika M, Sakagami Y. Linckosides C-E, three new neuritogenic steroid glycosides from the Okinawan starfish **Linckia laevigata**. *Bioorg Med Chem.* 2004;12:4259–4265.

116. Radhika P, Cabeza M, Bratoeff E, Garcia G. 5 alpha-Reductase inhibition activity of steroids isolated from marine soft corals. *Steroids.* 2004;69:439–444.

117. Rao KV, Santarsiero BD, Mesecar AD, Schinazi RF, Tekwani BL, Hamann MT. New manzamine alkaloids with activity against infectious and tropical parasitic diseases from an Indonesian sponge. *J Nat Prod.* 2003;66:823–828.

118. Rifai S, Fassouane A, Kijjoa A, Van Soest R. Antimicrobial activity of untenospongin B, a metabolite from the marine sponge **Hippospongia communis** collected from the Atlantic coast of Morocco. *Mar Drugs.* 2004;2:147–153.

119. Roch P, Beschin A, Bernard E. Antiprotozoan and Antiviral Activities of Non-cytotoxic Truncated and Variant Analogues of Mussel Defensin. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2004;1:167–174.

120. Rodriguez II, Rodriguez AD. Homopseudopteroxazole, a new antimycobacterial diterpene alkaloid from **Pseudopterogorgia elisabethae**. *J Nat Prod.* 2003;66:855–857.

121. Rodriguez II, Shi YP, Garcia OJ, Rodriguez AD, Mayer AM, Sanchez JA, Ortega-Barria E, Gonzalez J. New pseudopterosin and seco-pseudopterosin diterpene glycosides from two Colombian isolates of **Pseudopterogorgia elisabethae** and their diverse biological activities. *J Nat Prod.* 2004;67:1672–1680.

122. Sakai R, Matsubara H, Shimamoto K, Jimbo M, Kamiya H, Namikoshi M. Isolations of N-methyl-D-aspartic acid-type glutamate receptor ligands from Micronesian sponges. *J Nat Prod.* 2003;66:784–787.

123. Sakai R, Suzuki K, Shimamoto K, Kamiya H. Novel betaines from a micronesian sponge **Dysidea herbacea**. *J Org Chem.* 2004;69:1180–1185.

124. Sandsdalen E, Haug T, Stensvag K, Styrvold OB. The antibacterial effect of a polyhydroxylated fucophlorethol from the marine brown alga, **Fucus vesiculosus**. *World J Microbiol Biotechnol.* 2003;19:777–782.

125. Satitpatipan V, Suwanborirux K. New nitrogenous Germacranes from a Thai marine sponge, **Axinyssa n.** sp. *J Nat Prod.* 2004;67:503–505.

126. Savoia D, Avanzini C, Allice T, Callone E, Guella G, Dini F. Antimicrobial activity of euplotin C, the sesquiterpene taxonomic marker from the marine ciliate **Euplotes crassus**. *Antimicrob Agents Chemother.* 2004;48:3828–3833.

127. Schmitz FJ, Bowden BF, Toth SI. Antitumor and cytotoxic compounds from marine organisms. In: Attaway DH, Zaborsky OR, editors. *Marine Biotechnology, Pharmaceutical and Bioactive Natural Products, vol 1.* Plenum Press; New York: pp. 197–308.

128. Schupp P, Poehner T, Edrada R, Ebel R, Berg A, Wray V, Proksch P. Eudistomins W and X, two new beta-carbolines from the micronesian tunicate **Eudistoma** sp. *J Nat Prod.* 2003;66:272–275.

129. Sharpe IA, Palant E, Schroeder CI, Kaye DM, Adams DJ, Alewood PF, Lewis RJ. Inhibition of the norepinephrine transporter by the venom peptide chi-MrIA. Site of action, Na+ dependence, and structure-activity relationship. *J Biol Chem.* 2003;278:40317–40323.

130. Staats PS, Yearwood T, Charapata SG, Presley RW, Wallace MS, Byas-Smith M, Fisher R, Bryce DA, Mangieri EA, Luther RR, Mayo M, McGuire D, Ellis D. Intrathecal ziconotide in the treatment of refractory pain in patients with cancer or AIDS - A randomized controlled trial. *J Amer Med Ass.* 2004;291:63–70.

131. Sudarslal S, Majumdar S, Ramasamy P, Dhawan R, Pal PP, Ramaswami M, Lala AK, Sikdar SK, Sarma SP, Krishnan KS, Balaram P. Sodium channel modulating activity in a delta-conotoxin from an Indian marine snail. *FEBS Lett.* 2003;553:209–212.

132. Takada K, Uehara T, Nakao Y, Matsunaga S, van Soest RW, Fusetani N. Schulzeines A-C, new alpha-glucosidase inhibitors from the marine sponge **Penares schulzei**. *J Am Chem Soc.* 2004;126:187–193.

133. Takamatsu S, Hodges TW, Rajbhandari I, Gerwick WH, Hamann MT, Nagle DG. Marine natural products as novel antioxidant prototypes. *J Nat Prod.* 2003;66:605–608

134. Tincu JA, Menzel LP, Azimov R, Sands J, Hong T, Waring AJ, Taylor SW, Lehrer RI. Plicatamide, an antimicrobial octapeptide from **Styela plicata** hemocytes. *J Biol Chem.* 2003;278:13546–13553.

135. Tincu JA, Taylor SW. Antimicrobial peptides from marine invertebrates. *Antimicrob Agents Chemother.* 2004;48:3645–3654.

136. Tosuji H, Fusetani N, Seki Y. Calyculin A causes the activation of histone H1 kinase and condensation of chromosomes in unfertilized sea urchin eggs independently of the maturation-promoting factor. *Comp Biochem Physiol C, Toxicol Pharmacol.* 2003;135:415–424.

137. Trevisi L, Cargnelli G, Ceolotto G, Papparella I, Semplicini A, Zampella A, D'Auria MV, Luciani S. Callipeltin A: sodium ionophore effect and tension development in vascular smooth muscle. *Biochem Pharmacol.* 2004;68:1331–1338.

138. Tsang CK, Kamei Y. Sargaquinoic acid supports the survival of neuronal PC12D cells in a nerve growth factor-independent manner. *Eur J Pharmacol.* 2004;488:11–18.

139. Tsukamoto S, Miura S, Yamashita Y, Ohta T. Aspermytin A: a new neurotrophic polyketide isolated from a marine-derived fungus of the genus **Aspergillus**. *Bioorg Med Chem Lett.* 2004a;14:417–420.

140. Tsukamoto S, Tatsuno M, van Soest RW, Yokosawa H, Ohta T. New polyhydroxy sterols: proteasome inhibitors from a marine sponge **Acanthodendrilla** sp. *J Nat Prod.* 2003;66:1181–1185.

141. Tsukamoto S, Yamashita Y, Yoshida T, Ohta T. Parguerol and Isoparguerol Isolated from the Sea Hare, **Aplysia kurodai**, Induce Neurite Outgrowth in PC-12 Cells. *Mar Drugs.* 2004b;2:170–175.

142. Tucker SJ, McClelland D, Jaspars M, Sepcic K, MacEwan DJ, Scott RH. The influence of alkyl pyridinium sponge toxins on membrane properties, cytotoxicity, transfection and protein expression in mammalian cells. *Biochim Biophys Acta.* 2003;1614:171–181.

143. Tziveleka LA, Vagias C, Roussis V. Natural products with anti-HIV activity from marine organisms. *Curr Top Med Chem.* 2003;3:1512–1535.

144. Uchida T, Yamasaki T, Eto S, Sugawara H, Kurisu G, Nakagawa A, Kusunoki M, Hatakeyama T. Crystal structure of the hemolytic lectin CEL-III isolated from the marine invertebrate **Cucumaria echinata**: implications of domain structure for its membrane pore-formation mechanism. *J Biol Chem.* 2004;279:37133–37141.

145. Verbitski SM, Mullally JE, Fitzpatrick FA, Ireland CM. Punaglandins, chlorinated prostaglandins, function as potent Michael receptors to inhibit ubiquitin isopeptidase activity. *J Med Chem.* 2004;47:2062–2070.

146. Vetvicka V, Yvin JC. Effects of marine beta-1,3 glucan on immune reactions. *Int Immunopharmacol.* 2004;4:721–730. [PubMed]

147. Villar RM, Gil-Longo J, Daranas AH, Souto ML, Fernandez JJ, Peixinho S, Barral MA, Santafe G, Rodriguez J, Jimenez C. Evaluation of the effects of several zoanthamine-type alkaloids on the aggregation of human platelets. *Bioorg Med Chem.* 2003;11:2301–2306.

148. Wang CY, Wang BG, Wiryowidagdo S, Wray V, Van Soest R, Steube KG, Guan HS, Proksch P, Ebel R. Melophlins C-O, thirteen novel tetramic acids from the marine sponge **Melophlus sarassinorum.** *J Nat Prod.* 2003;66:51–56.

149. Wang L, Geng M, Li J, Guan H, Ding J. Studies of marine sulfated polymannuroguluronate on endothelial cell proliferation and endothelial immunity and related mechanisms. *J Pharmacol Sci.* 2003;92:367–373.

150. Wei XM, Rodriguez AD, Baran P, Raptis RG, Sanchez JA, Ortega-Barria E, Gonzalez J. Antiplasmodial cembradiene diterpenoids from a Southwestern Caribbean gorgonian octocoral of the genus **Eunicea**. *Tetrahedron.* 2004;60:11813–11819.

151. Williams DE, Lapawa M, Feng X, Tarling T, Roberge M, Andersen RJ. Spirastrellolide A: revised structure, progress toward the relative configuration, and inhibition of protein phosphatase 2A. *Org Lett.* 2004a;6:2607–2610.

152. Williams DE, Telliez JB, Liu J, Tahir A, Van Soest R, Andersen RJ. Meroterpenoid MAPKAP (MK2) inhibitors isolated from the indonesian marine sponge **Acanthodendrilla** sp. *J Nat Prod.* 2004b;67:2127–2129.

153. Wonganuchitmeta SN, Yuenyongsawad S, Keawpradub N, Plubrukarn A. Antitubercular sesterterpenes from the Thai sponge **Brachiaster** sp. *J Nat Prod.* 2004;67:1767–1770.

154. Xu N, Fan X, Yan X, Li X, Niu R, Tseng CK. Antibacterial bromophenols from the marine red alga **Rhodomela confervoides**. *Phytochemistry.* 2003;62:1221–1224.

155. Yamada T, Iritani M, Minoura K, Kawai K, Numata A. Peribysins A-D, potent cell-adhesion inhibitors from a sea hare-derived culture of **Periconia** species. *Org Biomolec Chem.* 2004;2:2131–2135.

156. Yang SW, Buivich A, Chan TM, Smith M, Lachowicz J, Pomponi SA, Wright AE, Mierzwa R, Patel M, Gullo V, Chu M. A new sterol sulfate, Sch 572423, from a marine sponge, **Topsentia** sp. *Bioorg Med Chem Lett.* 2003a;13:1791–1794.

157. Yang SW, Chan TM, Pomponi SA, Chen G, Loebenberg D, Wright A, Patel M, Gullo V, Pramanik B, Chu M. Structure elucidation of a new antifungal sterol sulfate, Sch 575867, from a deep-water marine sponge (Family: Astroscleridae). *J Antibiot (Tokyo).* 2003b;56:186–189.

158. Yang SW, Chan TM, Pomponi SA, Chen G, Wright AE, Patel M, Gullo V, Pramanik B, Chu M. A new bicyclic guanidine alkaloid, Sch 575948, from a marine sponge, **Ptilocaulis spiculifer**. *J Antibiot (Tokyo).* 2003c;56:970–972.

159. Yang SW, Chan TM, Pomponi SA, Gonsiorek W, Chen G, Wright AE, Hipkin W, Patel M, Gullo V, Pramanik B, Zavodny P, Chu M. A new sesterterpene, Sch 599473, from a marine sponge, **Ircinia** sp. *J Antibiot (Tokyo).* 2003d;56:783–786.

160. Yim JH, Kim SJ, Ahn SH, Lee CK, Rhie KT, Lee HK. Antiviral effects of sulfated exopolysaccharide from the marine microalga **Gyrodinium impudicum** strain KG03. *Mar Biotechnol (NY).* 2004;6:17–25.

161. Yoo HD, L D, Sanghara J, Daley D, Van Soest R, Andersen RJ. Isoarenarol, A New Protein Kinase Inhibitor from the Marine Sponge **Dysidea arenaria**. *Pharm Biol.* 2003;41:223–225.

162. Zancan P, Mourao PA. Venous and arterial thrombosis in rat models: dissociation of the antithrombotic effects of glycosaminoglycans. *Blood Coagul Fibrinol.* 2004;15:45–54.

163. Zhang W, Xue S, Zhao Q, Zhang X, Li J, Jin M, Yu X, Yuan Q. Biopotentials of marine sponges from China oceans: past and future. *Biomol Eng.* 2003;20:413–419.

164. Zhu W, Chiu LC, Ooi VE, Chan PK, Ang PO., Jr Antiviral property and mode of action of a sulphated polysaccharide from **Sargassum patens** against herpes simplex virus type 2. *Int J Antimicrob Agents.* 2004;24:279–283.

الفهرس